

BEHANDLUNGSERGEBNISSE
TYMPANOPLASTISCHER OPERATIONEN (1958-61)
AN DER UNIVERSITÄTS-HALS-NASEN-OHREN-KLINIK MAINZ

von

JOHANNES HEIDENREICH

1964

BEHANDLUNGSERGEBNISSE

TYMPANOPLASTISCHER OPERATIONEN (1958-61)

AN DER UNIVERSITÄTS-HALS-NASEN-OHREN-KLINIK MAINZ

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät

der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

JOHANNES HEIDENREICH

aus Hindenburg O/S

MAINZ 1965

Dekan: Professor Dr. K. Thomsen
Referent: Dozent Dr. E. Haas
Korreferent: Professor Dr. H. Leicher
Tag der mündl. Prüfung: 1. Dezember 1964



Gesamtherstellung: Ditters Bürodienst Mainz

INHALTSÜBERSICHT

	Seite
1. Zur Entwicklung der hörverbessernden Operationen	1
2. Die Tympanoplastik	3
a) Grundsätzliches zur Tympanoplastik	3
b) Die verschiedenen Typen der Tympanoplastik	8
3. Erzielbare Hörgewinne durch die Tympanoplastik	11
4. Untersuchungsergebnisse der HNO-Klinik Mainz	14
5. Vergleich dieser Ergebnisse mit den Untersuchungsergebnissen anderer HNO-Kliniken	21
6. Schlußbetrachtungen	27
7. Literaturverzeichnis	30

ZUR ENTWICKLUNG DER HÖRVERBESSERNDEN OPERATIONEN

In den letzten Jahrzehnten vollzog sich in der gesamten operativen Medizin eine Umstellung auf eine subtilere Technik und ihrer weitgehenden Anpassung an die physiologischen Funktionen des Organismus.

Daß auch die operative Otologie diese so erfolgreiche Entwicklung durchgemacht hat, vor allem auf dem Sektor der hörverbessernden Operationen, wurde nur durch die Verwendung neuer Hilfsmittel ermöglicht.

Hier muß in erster Linie die Elektroakustik genannt werden, die durch ihre Meßtechnik eine exaktere Abgrenzung der verschiedenen Hörstörungen ermöglichte und gleichzeitig einen tieferen Einblick in die Vorgänge des Hörens verschaffte. Auch das zeitliche Zusammentreffen mit der Entdeckung der Antibiotika, der weiter ausgebauten Anästhesie- und Narkosemethoden, aber vor allem die Verwendung und Verbesserung der optischen Hilfsmittel, sind von wesentlicher Bedeutung.

Eingriffe, die eine Gehörverbesserung bezwecken, sind jedoch keineswegs neu. Noch in der Ära vor der Erfindung des Ohrenspiegels, als noch keine regelmäßigen Untersuchungen des Trommelfells möglich waren, wurden die ersten Versuche unternommen, das Hörvermögen bei Defekten des Mittelohres zu bessern.

Schon zu TOYNBEE's Zeiten verkauften findige Händler verschiedenartige, leicht auswechselbare Trommelfellprothesen, die das Gehör heben sollten.

Es ist auch versucht worden, durch Ätzung und Reizung des Perforationsrandes einen Trommelfellverschluß zu erzielen. Bei der Ätzung oder Reizung mit Medikamenten besteht die Gefahr, daß es bei wiederholter Anwendung durch den ständigen Fremdkörperreiz zu neuen Mittelohreiterungen kommt, die die Weiterverwendung dieser Hörhilfen ausschließen. Außerdem haben diese Maßnahmen nur in der Minderzahl der Fälle einen größeren Erfolg.

Im Jahre 1878 versuchten BERTHOLD, ELY und TANGEMANN Trommelfelldefekte nach Anfrischung des Perforationsrandes durch Anheilung eines freien Hautlappchens zu decken.

KESSEL (1887) und MATTE (1891) gelang es, nach Extraktion kariöser Gehörknöchelchen durch Anheilung des Trommelfellrestes an den Amboß oder Steigbügel eine zum Gehörgang hin abgeschlossene Ersatzpauke mit günstigem Hörerfolg zu schaffen. Diese operative Verbindung zwischen Trommelfell und Stapes ist später wieder von HEERMANN, WULLSTEIN, ZÖLLNER u. a. angewandt worden. ZÖLLNER hat sie auf Grund seiner Untersuchungen über die Schalleitung im defekten Mittelohre als "Columellaeffekt" bezeichnet.

Alle früheren Versuche, das Hörvermögen bei Defekten des Mittelohres durch plastische Operationen zu bessern, waren jedoch durch das Fehlen der notwendigen Voraussetzungen (Operationstechnik, Antibiotika, optische Geräte), sowie der mangelnden Kenntnis der Physiologie des Hörens, zum Scheitern verurteilt.

Wenn es sich bei der Ohreiterung nicht um die Form der "Schleimhauteiterung" (mit zentraler Perforation) gehandelt hatte, sondern um eine Knochen-caries mit oder ohne Cholesteatombildung (bei randständiger Perforation) mit Komplikationsgefahr, so wurde früher die sogenannte "Radikaloperation" (nach ZAUHAL, STACHE usw.) durchgeführt, die zwar geeignet war, dem gefährlichen, knochenzerstörenden Prozeß ein Ende zu setzen, jedoch keine Rücksicht auf das Hörvermögen kannte und nicht die Gewähr bot, daß das Ohr nach dem Eingriff auch trocken wurde. Die funktionellen Ergebnisse waren entsprechend schlecht. Es war damals auch bekannt, daß die Hörschärfe nach der Radikaloperation immer stark vermindert war (TRAUTMANN).

Um die Hörweite durch Eingriffe im Bereiche des Mittelohres nicht herabzusetzen, sondern sie im Gegenteil noch zu verbessern, wurde ein konservatives Vorgehen bei der Totalaufmeißelung des Mittelohres empfohlen (JANSEN 1881).

Für Fälle, bei denen die Pauke noch nicht wesentlich miterkrankt und noch intakt war, für Frühfälle also, gab es früher die "konservative Radikaloperation" (STACHE, SIEBEMANN u. a.). Hierbei blieb das noch vorhandene Gehör meistens erhalten, ja gelegentlich trat eine spontane Besserung ein. Der Wiener BONDY 1909 schloß aus eigenen, sehr eingehenden vergleichend-anatomischen Untersuchungen, daß das Trommelfell im hinteren oberen Anteil von einem den Anulus tympanicus fortsetzenden bindegewebigen Grenzbogen genügend gestützt wird, so daß die Entfernung der lateralen Attikwand auf seine Spannung keinen Einfluß mehr haben kann. Er empfahl deshalb die breite Eröffnung des Attiks und das Abtragen der Brücke.

WITTMACK (1911) berichtete, daß er einen unteren Trommelfellrest, wenn er am Promontorium angewachsen ist, bei der Radikaloperation erhalte. STACHE, der bei der konservativen Radikaloperation die Brücke wegnahm, empfahl eine Schonung der Pauke auch dann, wenn der Amboß wegen größerer Defekte entfernt werden mußte.

WITTMACK und STACHE erreichten durch ihr Vorgehen gute Hörweiten, ja in verschiedenen Fällen sogar solche, die den normalen fast gleichkamen. Durch Heilung kam es zu einem Zustand, der heute als "flache Pauke" bezeichnet wird (WULLSTEIN, ZÖLLNER), deren Wert bereits damals bekannt war, wenn es auch den Forschungen der jüngsten Zeit vorbehalten blieb, die hörphysiologischen Zusammenhänge zu klären.

Die möglichste Schonung der Pauke zur Erhaltung des Gehörs wurde auch von O.MAYER und H.BEYER (1929) betont.

Die erfolgreiche Entwicklung der hörverbessernden Operationen begann mit der sogenannten Fensterungsoperation bei der Otosklerose, die mit den Namen SHAMBAUGH, SOURDILLE, HOLMGREN, LAMPERT und als deren Vorläufer KESSEL und BÁRÁNY verbunden ist.

Es ist das große Verdienst der Deutschen MORITZ, WULLSTEIN und ZÖLLNER, in der Tympanoplastik eine erfolgreiche Methode geschaffen zu haben, mit der es möglich ist, Mißbildungen und die durch chronische Entzündungen und toxische Schädigungen entstandenen Mittelohrschwerhörigkeiten operativ zu bessern.

Im Gegensatz zur Fensterungsoperation bei der Otosklerose, die einen Eingriff darstellt, der bei jedem Patienten technisch in etwa der gleichen Weise ausgeführt werden kann, da immer mit ähnlichen, wenn auch nicht ganz gleichen Veränderungen als Ursache der Schwerhörigkeit zu rechnen ist, erfordert die erfolgreiche Behandlung der durch Entzündung bedingten Mittelohrschwerhörigkeit eine individuelle Anpassung der restituierenden Operationsverfahren, da die pathologisch-anatomischen Veränderungen im Mittelohr bei den einzelnen Patienten verschiedenartig sind.

DIE TYMPANOPLASTIK

Grundsätzliches zur Tympanoplastik

Die Tympanoplastik verfolgt folgende drei Ziele:

1. Ausheilung des pathologischen Prozesses im Mittelohr.
2. Trockenlegung des Ohres und Bildung einer neuen lufthaltigen Paukenhöhle mit einer als Trommelfellersatz wirkenden Membran.
3. Erhaltung und Wiederaufbau der Hörfunktion des erkrankten Ohres nach hörphysiologischen Prinzipien.

Bei tympanoplastischen Operationen erfolgen alle Eingriffe im Bereiche des Schalleitungsapparates. Er besteht aus der lufthaltigen Paukenhöhle, die durch das Trommelfell zum Gehörgang hin abgeschlossen und durch die Gehörknöchelchen, bestehend aus Hammer, Amboß, Steigbügel, zu einem der Labyrinthfenster überbrückt ist.

Aus der Hörphysiologie ist bekannt, daß der Schalleitungsapparat wesentlich vereinfacht werden kann und dann trotzdem noch ein ausreichendes Hörvermögen verbleibt, wenn gewisse hörphysiologische Voraussetzungen entweder

spontan gegeben sind oder operativ geschaffen werden.

Bei der Tympanoplastik wird angestrebt, das Mittelohr in seiner ursprünglichen Form soweit wiederherzustellen, daß die zwei wesentlichen Aufgaben des Mittelohres nach Möglichkeit wieder erfüllt werden können. Diese beiden Funktionen des Mittelohres sind:

1. Die Schalldrucktransformation.
2. Die Schallprotektion.

Aus den alten Untersuchungen von BETZOLD-EDELMANN, FRANKE und besonders den neuen durch von BÉKÉSY ist bekannt, daß die Wirkung der Schalldrucktransformation vorwiegend auf dem Größenverhältnis zwischen der Stapesfußplatte und der Trommelfelloberfläche beruht, das ca. 1: 17 ausmacht. Die Gehörknöchelchenkette spielt bei der Schalldrucktransformation sicherlich keine wesentliche Rolle, denn ihr Faktor beträgt nur 1: 1,3 (WULLSTEIN, ZÖLLNER).

Die Gehörknöchelchen scheinen mehr dem Schutz des Ohres vor plötzlichen Druckveränderungen und überlauten Schallstößen zu dienen (ZÖLLNER). Der Effekt des ganzen Schalldrucktransformators ist das Produkt aus den beiden oben genannten Komponenten, mit dem Verhältnis von ca. 1: 22 (nach WULLSTEIN). GÜTTNER hat die Verhältniszahlen in Dezibelwerte (Dezibel ist eine Maßeinheit in der Audiologie. $\text{dB} = \text{relative Lautstärke} = 20 \log I/I_0$. I_0 = initiale Schalldruckamplitude, I = Schalldruckamplitude des Versuches) umgerechnet. Dabei ergab sich, daß der Ausfall der Hebelwirkung von Hammer-Amboß nur einen Hörverlust von weniger als 2,5 dB ausmacht, der Ausfall des Trommelfells dagegen einen solchen von ca. 25 dB und beider zusammen also einen Hörverlust von ca. 25-30 dB bedeutet. WULLSTEIN gibt an, daß diese aus der Mittelohrphysiologie errechneten Dezibel-Verluste bei dem Ausfall des Schalldrucktransformators sich einwandfrei mit den Erfahrungen bei den vielen Tausenden von Fensterungsoperationen decken, bei denen operativ eine vergleichbare Situation geschaffen wird.

Jede gehörverbessernde Operation bezweckt die Wiederherstellung der Hydrodynamik der Schnecke (WULLSTEIN). Der obere und untere Schneckengang, zwischen denen das Cortische Organ beweglich ausgespannt ist, sind beide durch je ein elastisch überkleidetes Fenster zum Mittelohr hin geöffnet. Der Luftschall wird durch das Trommelfell aufgefangen und über die Gehörknöchelchenkette dem ovalen Fenster zugeführt, während das runde Fenster die Flüssigkeitsverschiebung ausgleicht.

Durch den Ausfall der Schalldrucktransformation müßte, wie schon erwähnt wurde, eine Hörverminderung von ca. 30 dB entstehen. Wenn nun aber der gesamte Schalleitungsapparat des Mittelohres durch Entzündung zerstört ist,

so bedeutet dies einen Hörverlust nicht nur von 30 dB, sondern die Hörschwellenkurve liegt gewöhnlich zwischen 50 und 60 dB (ZÖLLNER). Dieser zusätzliche Hörverlust entsteht durch die Interferenz der beiden Labyrinthfenster (ZÖLLNER). Durch das Wegfallen des Trommelfells und der Gehörknöchelchen trifft der Schall ungeschwächt mit gleicher Phase auf beide Fenster, die dadurch nicht mehr in der Lage sind, ungehindert im Gegentakt zu schwingen. Daß überhaupt Schwingungen zustandekommen, ist nur durch die verschiedene Lage, Größe und Elastizität der beiden Fenster bedingt (ZÖLLNER).

Diese zweite Funktion des Schalleitungsapparates, nämlich die Schallprotektion, wird nur vom Trommelfell allein erfüllt. Um die Hydrodynamik der Schnecke wiederherzustellen, müssen zwei funktionstüchtige, d.h. schwingungsfähige Labyrinthfenster, von denen eines in der Scala vestibuli und das andere in der Scala tympani liegen muß, geschaffen werden.

Um eine für das Hören notwendige Schalldruckdifferenz zwischen diesen Fenstern zu erreichen, ist die Wiederherstellung der Schallprotektion für das eine der Fenster erforderlich, und zwar aus rein anatomischen bzw. operationstechnischen Gründen, für das runde Fenster. Das andere Fenster muß den Schallwellen frei zugänglich sein, möglichst unter Ausnutzung bzw. Wiederherstellung der Schalltransformation (WULLSTEIN). Diese Erkenntnisse der Hörvorgänge aus der Physiologie des Horens waren die Grundlagen der Tympanoplastik.

Das schwierigste Problem für die Ausarbeitung plastischer Operationen war die Findung eines Weges zur Ausschaltung der Interferenz der beiden Labyrinthfenster (ZÖLLNER). Es erwies sich, daß für ein brauchbares Gehör in jedem Falle als erste Vorbedingung eine wenigstens kleine, gut erhaltene, lufthaltige Pauke benötigt wird.

MORITZ, WULLSTEIN und ZÖLLNER sind auf verschiedenen Wegen der Überlegung und Beobachtung zu der Lösung gekommen, eine sogenannte "kleine Paukenhöhle" über dem runden Fenster wieder aufzubauen. Da bei allen Formen der Tympanoplastik eine lufthaltige Pauke für die Wiederherstellung des Gehörs notwendig ist, bildet der Wiederaufbau einer abschließenden, frei schwingenden Membran, die das Hypotympanon überspannt, so daß darunter ein lufthaltiger Hohlraum von der Tubenmündung bis zum runden Fenster entsteht, die zentrale Aufgabe der Tympanoplastik. Dabei können verschiedene Typen von Schalleitungsträgern entstehen, je nachdem wie groß der Defekt war und was von der ursprünglichen Struktur des Mittelohres für den Wiederaufbau des Schalleitungsapparates zur Verfügung steht.

Als Trommelfellersatz bzw. für die Deckung von Trommelfelldefekten werden verschiedenartige Transplantate benutzt. Nach verschiedenen Versuchen

mit gestielten Schleimhaut- und Hautlappen aus dem Ohr und dessen unmittelbarer Umgebung hat sich, wenn große, starke, freie Hauttransplantate notwendig sind, der retroaurikuläre freie Hautlappen nach WULLSTEIN bewährt (ZÖLLNER). Da die Haut an der Rückseite des Ohres haarfrei ist und auch fast keine elastischen Fasern enthält, also nach der Excision nicht schrumpft, eignet sie sich für diesen Zweck sehr gut (WULLSTEIN). Nun besitzt aber verhornendes Plattenepithel, wie es auf der äußeren Haut und auch in der Haut des Gehörganges vorkommt, gegenüber den Mittelohrräumen eine eigentümliche Wachstumsaktivität. Überall, wo solches Epithel in das Innere des Mittelohres gelangt, breitet es sich expansiv aus und kann zur Bildung von sogenannten Cholesteatomen führen. Dies kann sowohl durch Einschluß von Teilen der Gehörgangshaut unter den Hautlappen entstehen als auch aus den verbleibenden Drüsen und Härchen der transplantierten Haut. Jede entzündliche Reizung fördert das Wachstum des Plattenepithels (ZÖLLNER). So können aus Haarbälgen und Drüsen perlartige Cholesteatome entstehen, die die neugeschaffene Membran perforieren und schließlich zerstören. Auch aus den Epithelschläuchen durchschnittener Haarbälge bei Verwendung von Spalthautlappen kann das Plattenepithel in das Innere der Pauke hineinwachsen (ZÖLLNER).

Aus dieser Erkenntnis heraus wurde versucht, anderes Material zu erproben und die Verwendung von Haut als Trommelfellersatz möglichst zu vermeiden.

So verwendet SHEA Venenwand, die sich zum Verschuß des Labyrinthfensters bei Otosklerose bereits gut bewährt hat.

HEERMANN verwendet Bindegewebe aus der Fascia temporalis.

BOCCA, CIS und ZERNOTTI berichteten über die Verwendung von freien Periosttransplantaten von der Tibia.

Alle zuletzt genannten Transplantate kann man nur bei verhältnismäßig kleinen Perforationen verwenden. Fehlt aber das ganze Trommelfell und der ernährende Anulus fibrosus, so scheint die Verwendung eines Hauttransplantates sicherer zu sein, da die sehr resistente Cutisschicht meistens dauernd erhalten bleibt (ZÖLLNER).

Das als Trommelfellersatz verwendete Transplantat muß imstande sein, die Funktionen eines natürlichen Trommelfelles zu übernehmen. Vor allem aus den Untersuchungen von H.G.KOBRAK und von v.BÉKÉSY ist bekannt, daß die Qualität des Trommelfells als Schalldrucktransformator ganz und gar von seiner Starre abhängt, die ihm durch das kollagene Gerüst in der Pars tensa gegeben wird. Demnach schwingt das Trommelfell mit dem Hammergriff wie eine starre Platte um eine Falte im unteren Trommelfellanteil. Dabei nähert sich der Schallwiderstand des natürlichen Trommelfells im mittleren

Frequenzbereich dem der Luft, so daß die Schallabsorption des Trommelfells im Hauptsprachbereich nahezu 100% beträgt (siehe Abb.1).

Klinisch ist die Funktionstüchtigkeit des Trommelfelltransplantates durch seine Beweglichkeit bei der Lufteinblasung festzustellen, wobei die Durchgängigkeit der Tube von Wichtigkeit ist. Das klinische Kriterium für den gelungenen Aufbau eines funktionstüchtigen Transplantates ist seine Beweglichkeit. Diese setzt eine ausreichende Tubendurchgängigkeit voraus.

Für die optimale Schwingungsfähigkeit des Trommelfells, der Steigbügel-fußplatte im ovalen und der Membran im runden Fenster, ist ein Druckausgleich zwischen Mittelohrräumen und Außenwelt unbedingt erforderlich. Dieser Druckausgleich kommt normalerweise über die Tuba Eustachii zustande. In vielen Fällen, die eine Indikation zur Tympanoplastik abgeben, ist dieser Vorgang aber gestört.

Voraussetzung für das Gelingen der Operation ist, daß die Tubenventilation entweder schon vor oder aber spätestens während des Eingriffes wiederhergestellt und durch entsprechende postoperative Maßnahmen auch erhalten wird (KLEY). ZÖLLNER und BECK haben eine besondere Technik zur Belüftung der Pauke bei Tubenstenosen mit Hilfe von vorgeformten Polyäthylenröhrchen, die von der Nase durch die Tube bis in den Paukenkeller eingelegt werden, ausgearbeitet. Bei einer langen Liegedauer weitet sich die vorher stenosierte Ohrtrompete so, daß sie zuverlässig offen bleibt. Mit diesen Techniken der sicheren Belüftung des Paukenraumes gelingt es weitgehend, eine schwingende Membran ohne Haut- oder Fascieneinpflanzungen aus Trommelfellresten oder Regeneraten wiederherzustellen (ZÖLLNER).

Für die Tympanoplastik sind folgende Ohrerkrankungen geeignet (nach KLEY):

1. Trommelfellperforationen und Mittelohrdefekte (gleich welcher Größe und Lokalisation), z.B. auch nach Traumen.
2. Chronische Mittelohreiterungen mit zentraler Perforation.
3. Chronische Mittelohreiterungen mit randständigem Trommelfelldefekt und Cholesteatombildung.
4. Mißbildungen des äußeren und mittleren Ohres (z.B. Atresia auris).
5. Narbige Veränderungen im Mittelohr mit Höreinbuße, einschließlich der Paukensklerose.
6. Zustand nach früher durchgeführter Radikaloperation.

Die Operationsindikation ist bei der Tympanoplastik mit Einschränkung stets gegeben, solange die Leistung des Innenohres noch zur Verbesserung des Sprachgehörs ausreicht. Da auch für die mikrochirurgischen gehörverbessernden Operationen als oberstes Gebot gilt: Beseitigung der Gefahr für das Leben

des Patienten, sollte nach WULLSTEIN die Tympanoplastik auch bei gutem Gehör durchgeführt werden, um die chronische Otitis media definitiv auszuheilen und Zerstörungen in der Gehörknöchelchenkette, sowie späteren Adhäsivprozessen oder langsam fortschreitenden Innenohrschädigungen vorzubeugen.

Die Tympanoplastik kann in jedem Lebensalter durchgeführt werden, wenn nicht andere Erkrankungen eine absolute Gegenindikation abgeben. Ob bei einer schon eingetretenen otogenen Komplikation eine Paukenplastik vorgenommen werden kann, ist nur im Einzelfall zu entscheiden (KLEY).

Die verschiedenen Typen der Tympanoplastik

Wie bereit erwähnt, gibt es für die Tympanoplastik kein Standardverfahren, da die pathologisch-anatomischen Verhältnisse bei den einzelnen Patienten sehr verschieden sind. Dementsprechend erfordert die Tympanoplastik in der Operationstechnik ständig Variationen.

Es wurden daher in den letzten Jahren im wesentlichen von WULLSTEIN und ZÖLLNER verschiedene Standardoperationsverfahren entwickelt, die inzwischen auch in anderen Ländern Eingang gefunden haben.

WULLSTEIN und ZÖLLNER haben nach audiologischen Gesichtspunkten bei der Tympanoplastik fünf verschiedene Operationstypen ausgearbeitet, die den durch die anatomischen Gegebenheiten bestimmten Aufbaumöglichkeiten entsprechen.

Typ I erstrebt die vollständige Wiederherstellung des normalen Mittelohres mit Erhaltung einer breiten Brücke und des Epitympanons, eventuell auch der retroaurikulären Räume. Hierbei muß die Gehörknöchelchenkette noch intakt oder in ihrer normalen Schwingungsfähigkeit wiederherstellbar sein. Das Trommelfell wird, wenn erforderlich, teilweise oder auch ganz ersetzt. Dieses Ziel ist praktisch nur dort zu erreichen, wo ein reizloser Trommelfelldefekt besteht. Derartige Perforationen kommen sowohl nach Traumen als auch nach Entzündungen vor, insbesondere nach Scharlach-Otitiden. Man kann sie heute in einer technisch sehr sauberen und sicheren Art verschließen (ZÖLLNER). Vorher aber muß festgestellt werden, daß keine Epidermis ins Mittelohr eingewuchert und die Schalleitungskette nicht unterbrochen oder fixiert ist. Das letztere kann durch die Prüfung mit der Schallsonde von M.E. POHLMANN festgestellt werden, die von ZÖLLNER und THULLEN zu einem elektroakustischen Gerät ausgebaut und in die Diagnostik eingeführt worden ist. Sind diese Bedingungen erfüllt, so werden durch den Gehörgang die Perforationsränder

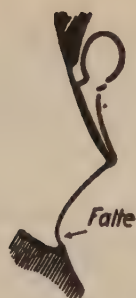
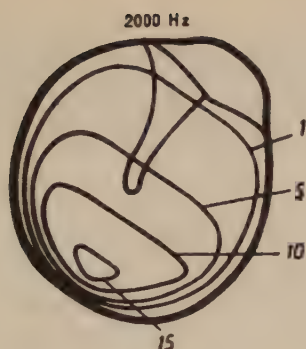
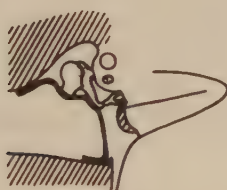


Abb. 1 Kurven gleicher Schwingungsamplitude am Trommelfell bei Frequenzen unter 2400 Hz.
(Aus G. v. BÉKÉSY)

Schnitt durch das Trommelfell. Am Rand gegenüber dem Hammergriff ist eine leichtbewegliche Falte. (Nach G. v. BÉKÉSY)



Typ I
normale Pauke



Typ II



Typ III
"flache Pauke" "Columella-Effekt"

mit Schalldrucktransformator



Typ IV
"kleine Pauke"



Typ V
Stapesfixation, Fenestration

Schallprotektion der Fenestra
rotundis ohne Schalldrucktransformator

Abb. 2 Typeneinteilung der Tympanoplastiken
nach WULLSTEIN

angefrischt und ein Transplantat entsprechender Größe aufgepfropft, das zumeist anheilt. Sind die Zellen des Warzenfortsatzes erkrankt, so werden sie gleichzeitig ausgeräumt. Die Pauke bleibt bei diesem Typ der Tympanoplastik in ihrer räumlichen Ausdehnung erhalten.

Typ II nutzt eine leicht beschädigte Gehörknöchelchenkette unter Abflachung der Brücke, aber Erhaltung des Epitympanons. Muß der Kuppelraum wegen krankhafter Veränderungen, z.B. einem Cholesteatom, geöffnet werden, so ist eine vollständige Wiederherstellung der Paukenhöhle meistens nicht mehr möglich. Wenn die Gehörknöchelchenkette dabei erhalten ist und die Pars tensa des Trommelfells vorhanden oder plastisch ersetzt wird, so ist zwar der ursprüngliche Schwingungsapparat wieder funktionsfähig, doch bleiben die oberen Teile der Gehörknöchelchen, die im Gegentakt zum Trommelfell schwingen, dem Schalldruck vom Gehörgang her ausgesetzt. Dadurch entsteht eine geringe Funktionsminderung durch Interferenz. (ZÖLLNER). War die Pars tensa des Trommelfells erhalten, so entspricht dieser Eingriff der alten konservativen Radikaloperation nach STACKE, deren gute Resultate schon früher bekannt waren. Das Vorgehen bei diesem Typ der Tympanoplastik unterscheidet sich im Vergleich zu früher nur dadurch, daß heute bei der Operation die Funktion kontrolliert wird. Bei diesem Eingriff müssen gegebenenfalls auch Verwachsungen gelöst und kleine Defekte in der Gehörknöchelchenkette durch Verlagerungen überbrückt werden. Teile der Kette werden als Auflage für das Trommelfell oder Transplantat benutzt unter gleichzeitiger Herstellung einer Schalldrucktransformation. Die große Pauke bleibt erhalten.

Typ III lagert bei Zerstörung von Hammer und Amboß das Trommelfell oder Transplantat, das als Trommelfellersatz dient, auf das Köpfchen des Steigbügels. Bei diesem Eingriff muß vorher die Brücke entfernt werden, so daß das Epitympanon fortfällt. Akustisch ist dieses Verfahren insofern vorteilhaft, als vielleicht noch Membranschwingungen des neuen Trommelfelles auf den Steigbügel übertragen werden können, so daß eine gewisse zusätzliche Hörverbesserung zustandekommt. Bedeutsamer ist aber noch das Vorhandensein des Steigbügels für die richtige Anheilung des Transplantates (ZÖLLNER). Bei diesem Typ der Tympanoplastik bleibt die Pauke nicht in normaler Tiefe erhalten. Es entsteht vielmehr eine sogenannte "flache Pauke" (WULLSTEIN, ZÖLLNER). Entsprechend dem Aufbau des Gehörgangs bei den Vögeln wurde von ZÖLLNER für diese Art der Schallübertragung die Bezeichnung "Columellaeffekt" geprägt.

Typ IV läßt die Nische des Steigbügels gegen den Gehörgang offen und bildet das neue Mittelohr nur aus Tube, Hypotympanon und runder Fensternische. Bei Kranken, denen durch Eiterung oder Radikaloperation der gesamte Schallleitungsapparat verloren ging und somit ein offenes, meistens feuchtes Mittelohr haben, bilden die Typen III und IV der Tympanoplastik die eigentlichen Grundtypen.

Die Operation bei Typ IV bezweckt die Ausschaltung der störenden Interferenz der beiden Fenster. Der schmale Knochensteg zwischen den beiden Fenstern beträgt nur ca. 3 mm, so daß es schwierig ist, das Transplantat hier so zur Anheilung zu bringen, daß das obere, ovale Fenster freibleibt, während das untere runde noch in den Luftraum der neuen Pauke eingeschlossen wird. Da sich wegen dieser engen Verhältnisse leicht störende Verwachsungen bilden können, sind die Resultate bei diesem Typ weniger zuverlässig als bei Typ III (ZÖLLNER). Dadurch, daß die Gehörknöchelchen meist stark zerstört sind und bei dem Wiederaufbau des Mittelohres also nicht mehr verwendet werden können, ist es beim Typ IV auch nicht möglich, die Schalldrucktransformation wieder herzustellen. Das Trommelfell oder sein Ersatz dient nur noch als Schallschutz für das runde Fenster. Das ovale Fenster bleibt für die ankommenden Schallwellen frei. Es besteht nur noch eine "kleine Pauke" mit nur einem Durchlüftungsweg, nämlich von der Tube zum runden Fenster (unterer Durchlüftungsweg nach WULLSTEIN).

Typ V macht, da auch das ovale Fenster als Direktüberträger des Schalles nicht mehr brauchbar ist, weil es verschlossen ist und in seiner Schwingungsfähigkeit nicht wiederhergestellt werden kann, nicht nur die Bildung eines neuen Trommelfelles, sondern auch eines neuen Fensters nötig. Dies geschieht - wie bei der Fensterungsoperation - im horizontalen Bogengang. Das runde Fenster liegt im Schallschutz. Die Pauke kann je nach den vorgefundenen Verhältnissen groß, flach oder klein sein. Eine Schalldrucktransformation ist ebenso wie bei Typ IV nicht möglich. Bei diesem Typ wird die Operation im allgemeinen zweizeitig ausgeführt, da vor der Eröffnung des Bogenganges zur Verhütung einer Labyrinthitis die Mittelohreiterung ausgeheilt und das Transplantat reizlos eingeeilt sein muß.

In Abbildung 2 sind die einzelnen Typen der Tympanoplastik aufgezeichnet. Eine Tympanoplastik unter Berücksichtigung der vorerwähnten audiologischen Gesichtspunkte entfällt selbstverständlich bei solchen Fällen, bei denen die Innenohrleitung so stark abgesunken ist, daß auch bei Wiederherstellung eines gut funktionierenden Schallleitungsapparates ein Hören auf natürlichem Wege nicht mehr möglich wäre.

In solchen Fällen beschränkt sich die Operation auf die Ausschaltung des pathologischen Prozesses und die Trockenlegung der geschaffenen Ohradikalhöhle.

ERZIELBARE HÖRGEWINNE DURCH DIE TYMPANOPLASTIK

Erst die Analyse der Spätergebnisse kann definitiven Aufschluß über den Erfolg oder Mißerfolg einer neu entwickelten Operationsmethode geben, und sie stellt auch das Kriterium dar, ob die an die Methode geknüpften Anforderungen auch tatsächlich verwirklicht werden konnten (BANDTLOW).

Um die Spätergebnisse der Tympanoplastik wirklich kritisch beurteilen zu können, müssen einige Betrachtungen über die theoretisch erzielbaren Hörgewinne dieser hörverbessernden Operationen vorweggenommen werden.

Nach den klinischen Feststellungen (WULLSTEIN) und den tierexperimentellen Untersuchungen mit dem Reizfolgestrom (WEVER und LAWRENCE, GISELSSON und RICHTER, WAGEMANN u. a.) liegen die Hörverluste bei praktisch totalem Trommelfelldefekt bei ca. 40 dB, bei der voll entwickelten Stapesankylose zwischen 40 und 50 dB, bei der Abschießung beider Labyrinthfenster von der Luftschalleitung bis zu 60 dB, z. B. bei der Gehörgangsatresie, oder beim postoperativen Amboßdefekt bei intaktem Trommelfell. Darüber hinausgehende Hörverluste in der Luftleitung sind praktisch immer mit Herabsetzung der Innenohrleistung verbunden (WULLSTEIN). Siehe auch Abb. 3.

Der Ausfall der Hebelwirkung von Hammer-Amboß bedeutet, wie schon erwähnt, eine Abnahme des Hörvermögens um ca. 2,5 dB. Hierbei kann praktisch kein Hörverlust festgestellt werden. Wenn das Trommelfell und die Gehörknöchelchen zerstört sind, was dem Verlust der Luftanpassung des Ohres gleichkommt, bedeutet dies einen Hörverlust von ca. 30 dB. Das Gehör würde dadurch auf eine Hörweite von etwa 4 m Umgangssprache absinken.

Der Verlust des gesamten Schalleitungsapparates ist aber viel größer und beträgt ca. 60 dB. Das kommt einem Hören unmittelbar am Ohr gleich. Dieser Hörverlust entsteht, wie schon erwähnt, durch die Interferenz der beiden Labyrinthfenster.

Durch die Ausschaltung der Interferenz kann also das Gehör bis zur 30 dB-Grenze verbessert werden. Somit kann dem Patienten von einem Hören un-

mittelbar am Ohr zu einem Hörvermögen auf Zimmerweite verholten werden (Abb.4).

Eine wirkungsvollere Verbesserung über dieses Hörvermögen hinaus läßt sich nur durch die Wiederherstellung der Schalldrucktransformation erzielen.

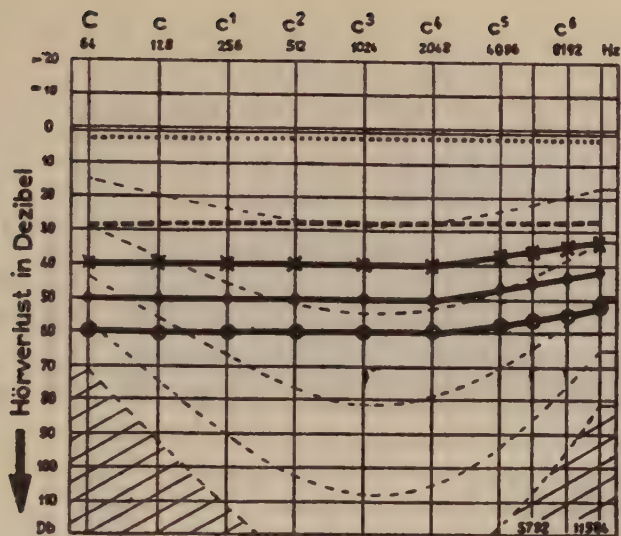
Theoretisch sollte die Tympanoplastik Typ I gar keinen Hörverlust ergeben. Durch Typ II und III sollte das Hörvermögen bis zur 2,5 dB-Linie verbessert werden können. Die Tympanoplastik Typ IV und V sollte ein Höranstieg bis zu 25 bis 30 dB ermöglichen (siehe Abb.5). Diese idealen Werte werden bei den Tympanoplastiken jedoch selten erreicht.

Außer einer unbehinderten Funktion beider Fenster und der Gehörknöchelchen sowie einer einwandfreien Durchlüftung des Mittelohres müßte auch das neugeschaffene Trommelfell als Schalldrucktransformator der Leistung des gesunden, mit der Struktur seines kollagenen Fasergerüsts vollkommen gleichen. Diese Struktur des Trommelfells läßt sich bis heute durch die Plastik nicht ersetzen. Die Funktion des neuen Trommelfells wird deswegen dann am besten, wenn große Teile des natürlichen Trommelfelles erhalten und bei dem Wiederaufbau benutzt werden können (WULLSTEIN).

Nur wenn es gelingt, bei der Durchführung der Operation die normalen anatomischen Verhältnisse im Mittelohr weitgehend zu erhalten oder sie wieder aufzubauen, werden optimale Hörergebnisse erzielt. Von erfahrenen Operateuren wird deshalb darauf hingewiesen, Trommelfellreste bzw. Gehörknöchelchen oder deren Reste zu erhalten. Auch durch Verlagerung kann man die Gehörknöchelchen eventuell erneut verwenden, um eine möglichst große und gut durchlüftete Pauke zu bekommen. Dadurch kann dann das neue plastische Trommelfell eine bessere Schalldrucktransformation leisten (UTECH).

Um den Patienten durch die Tympanoplastik ein Hörvermögen geben zu können, das dem normalen möglichst nahekommt, ist von verschiedenen Operateuren versucht worden, aus dem Typ IV durch Schaffung einer größeren Pauke anstelle der sogenannten "kleinen Pauke" einen Typ III oder sogar Typ II zu machen. Dieses Vorgehen wurde noch durch die Tatsache unterstützt, daß bei Tympanoplastik Typ IV nicht nur der akustische Effekt geringer ist, sondern auch die Chancen der Erhaltung des erzielten Hörvermögens vermindert werden (ZÖLLNER). Falls nämlich wieder Katarrhe oder Entzündungen auftreten, bilden sich in der verkleinerten, seichten Pauke leichter Verwachsungen als bei normaler Weite des Mittelohres.

Von den einzelnen Operateuren sind verschiedene Wege beschritten und auch verschiedenartige Materialien verwendet worden, um durch die Einpflanzung eines Stiftes den Defekt zwischen Trommelfell und Steigbügelköpfchen bzw. dessen Fußplatte zu überbrücken.



Hörverlust bei

- unterbrochener Kette, über erhaltenem Trommelfell.
- Stapesankylose.
- x—x— Totaldefekt des Trommelfelles.
- Schallschutz des runden Fensters ohne Schalldrucktransformation.
- erhaltenem Trommelfell und Columella-Effekt für die Schalldrucktransformation.

Abb. 3

(Nach WULLSTEIN)

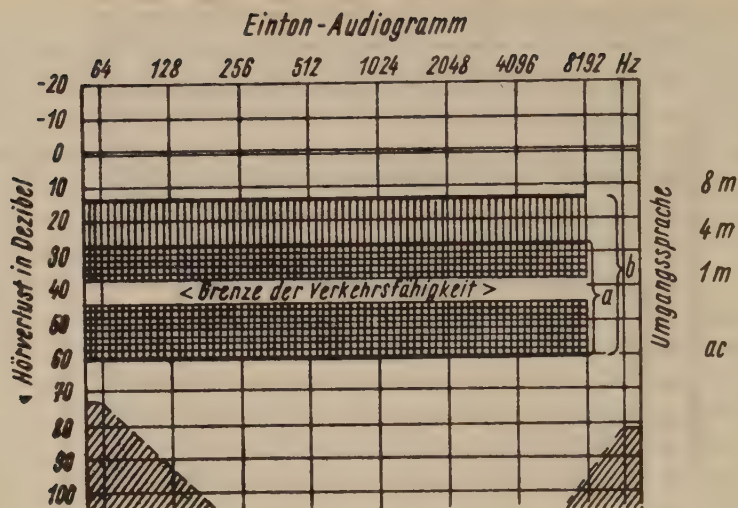
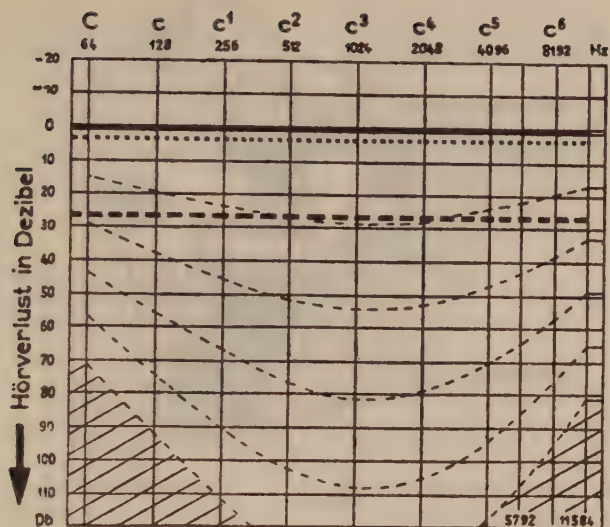


Abb.4 Die verschiedenen Hörschwellen für Luftleitung bei Schalleitungsstörungen. Klammer a: Hörgewinn durch Ausschaltung der Interferenz; b: praktischer Hörgewinn bei Wiederaufbau von Trommelfell und Gehörknöchelchen.

(Nach ZÖLLNER)



*Theoretischer Hörgewinn der Tympanoplastik
(bei einwandfreier Hydrodynamik des Innenohres)*

—	Typ I: Hörverlust 0 db	Voraussetzung: einwand-
.....	„ II: „ 2,5 „	freie Schalldrucktrans-
.....	„ III: „ 2,5 „	formation des Trans-
		plantates
- - - -	„ IV + V: „ 27 „	Voraussetzung: einwand-
		freie Schallschutzfunk-
		tion des Transplantates

Abb. 5

(Nach WULLSTEIN)

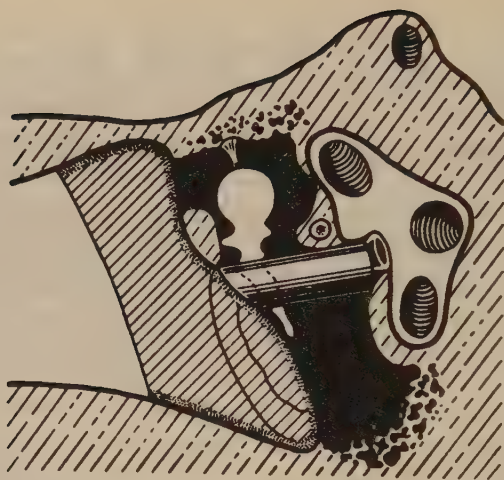


Abb. 6

Kunststoffprothese nach WULL-
STEIN zum Ersatz des Amboß

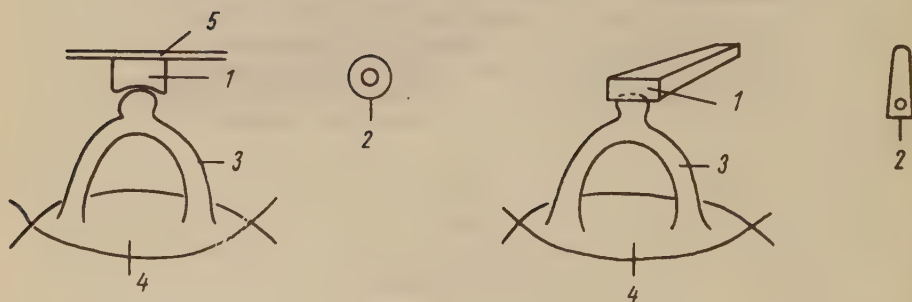


Abb. 7

1. Mobil-Knorpel
 2. Mobil-Knorpel in Aufsicht
 3. Steigbügel
 4. Grundplatte des ovalen Fensters
 5. Cutis-Transplantat
- (Nach UTECH)

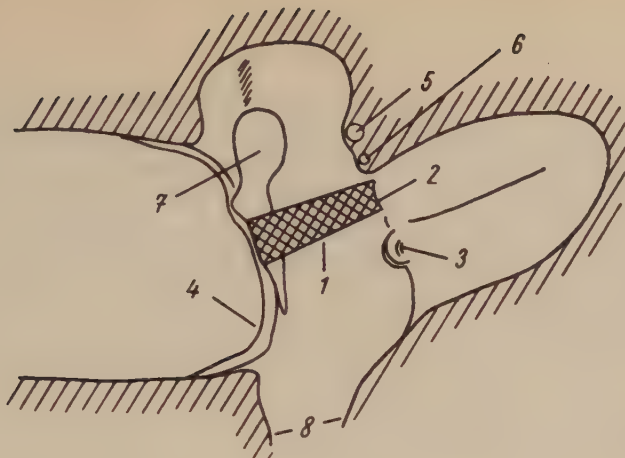


Abb. 8

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. Mobil-Knorpel | 5. Horizontaler Bogengang |
| 2. Grundplatte des ovalen Fensters | 6. Nervus facialis |
| 3. Nische zum runden Fenster | 7. Hammer |
| 4. Cutis-Transplantat | 8. Tube |

(Nach UTECH)



9a

9b

Abb. 9

Aus Knochen geschliffene Ergänzungsstücke;

a: zwischen Steigbügel und Trommelfell;

b: zwischen Trommelfell und Fußplatte.

(Nach ZÖLLNER)

So verwendet WULLSTEIN Kunststoff (Abb.6).

Auch von amerikanischer Seite (SHEA und SCHUKNECHT, HARRISON) wird Kunststoff und Draht weitgehend als Ersatz für den Steigbügel verwendet.

Inzwischen mehren sich aber bereits die Nachrichten über Spätschädigungen in Form von Labyrinthosen (D.MYERS, G.SHAMBAUCH, J.SHEA).

UTECH verwendet als Steigbügelersatz oder bei vorhandenen Steigbügelresten zur Vergrößerung der Pauke einen sogenannten "Mobilknorpel", der aus dem Ohrmuschelknorpel des Patienten gebildet wird und mit der Grundplatte des ovalen Fensters oder Steigbügelrestes in Kontakt gebracht wird (Abb.7 und 8).

ZÖLLNER verwendete von Anfang an autologen Knochen. Er nimmt dazu sowohl Reste der Gehörknöchelchen als auch Knochenteile aus der Umgebung des Ohres. Ist der Stapes noch vorhanden, so wird ein kleines Knochenstäbchen zwischen Stapesköpfchen und Trommelfell eingespannt (Abb.9a). Dazu muß eine kleine Gelenkpfanne und ein kleines Endplättchen, das sich ans Trommelfell stützt, gebildet werden. Ist der Steigbügel nicht vorhanden, so wird ein längeres Knochenstäbchen zwischen Fußplatte und Trommelfell eingelegt. Äußerlich überziehen sich die Implantate wieder mit Schleimhaut, so daß sie bei Wiederaufklappung wie richtige Gehörknöchelchen aussehen (ZÖLLNER).

Durch dieses Vorgehen bei der Tympanoplastik sollen erheblich bessere Hörresultate erreicht werden.

UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER HNO-KLINIK MAINZ

Seit der Entwicklung der Tympanoplastik ist eine große Anzahl dieser gehörverbessernden Operationen vorgenommen worden. Eine Reihe von Autoren (ABOULKER, MASPÉTIOL und CHARDIN; BOURGUET, LI MBOUR und HUART; CARNEVALE-RICCI; FRENCKNER; PIETRANTONI, BOCCA und AGAZZI; UNTERBERGER; WULLSTEIN; ZÖLLNER) haben ihre Ergebnisse in zum Teil umfangreichen Statistiken niedergelegt. Sie beziehen sich aber meist auf postoperative Resultate, die unmittelbar nach der Operation gewonnen wurden und erfassen so oft nur den günstigsten Stand der Ergebnisse. Diese Aufstellungen enthalten aber meistens keine Untersuchungen über den klinischen Zustand des Mittelohres und die Entwicklung des Hörvermögens längere Zeit nach der Operation.

Erst in der letzten Zeit sind Arbeiten veröffentlicht worden, die über die letztlich entscheidenden Spätergebnisse der Tympanoplastik berichten (AGAZZI; BANDTLOW; GIACOMELLI; HASHIMOTO; KRICHELDORFF; MLECHIN SZPUNAR und SEKULA; ZÖLLNER). Leider enthalten manche dieser Arbeiten entweder nur Angaben über das Hörvermögen ohne Berücksichtigung des klinischen Zustandes, oder es wird nur über ein ausgewähltes Krankenmaterial berichtet.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Arbeit, die Spätergebnisse der tympanoplastischen Eingriffe, die in der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Mainz in den Jahren 1958-61 vorgenommen worden sind, kritisch auszuwerten.

Alle Operationen wurden von nur 4 geübten Operateuren ausgeführt. Während des vierjährigen Zeitabschnittes wurde in 156 Fällen die Tympanoplastik durchgeführt. Einer der Patienten ist in der Zwischenzeit an einem Carzinom verstorben. Eine Auswahl der Fälle wurde bei dieser Nachuntersuchung nicht vorgenommen.

Das Untersuchungsmaterial umfaßt 101 Fälle beiderlei Geschlechts im Alter von 8 bis 60 Jahren (zum Zeitpunkt der durchgeführten Operation). Die restlichen 54 Patienten haben sich zur Kontrolluntersuchung nicht eingefunden. Es sei bemerkt, daß viele der untersuchten Patienten weder zur postoperativen ambulanten Behandlung noch zu den folgenden periodischen Kontrollen gekommen sind, obwohl ihnen dazu dringend geraten wurde.

Bei der Nachuntersuchung lag der Zeitpunkt des operativen Eingriffes bei allen Patienten mindestens 1 Jahr zurück. Die Untersuchungsergebnisse dieser Fälle dürfen daher wohl als Dauerresultate angesprochen werden.

Exakte statistische Angaben über die Erfolge und Mißerfolge der Tympanoplastik sind schwierig, da verschiedene Beurteilungsmöglichkeiten anwend-

bar sind. Die eine berücksichtigt nur den erzielten Hörgewinn. Sie scheint gerechtfertigt zu sein, da man diese Eingriffe insgesamt als hörverbessernde Operationen bezeichnet (ZÖLLNER). Da aber mit dem hörverbessernden Eingriff meistens gleichzeitig auch die sanierende Operation durchgeführt wird, ist diese Art der Bewertung doch unvollständig. Vielfach müssen nämlich bei der Ausräumung des Krankheitsherdes Teile mit entfernt werden, die dem Gehör des Patienten noch dienen. So hören manche Patienten noch mit kranken Gehörknöchelchen, und selbst Polypen und Cholesteatommassen können wenigstens zeitweise der Schallübertragung und der Schallisolierung der Fenster nützlich sein (ZÖLLNER). Muß dieses kranke Gewebe entfernt werden, so hat der Operateur sozusagen bei einem viel tieferen Hörniveau mit seinem Aufbau zu beginnen, als die erste Hörkurve angibt (ZÖLLNER).

Es wurde deshalb von WULLSTEIN ein anderer Bewertungsmaßstab angegeben. Danach unterscheidet man entsprechend dem Tympanoplastik-Typ, ob das physiologisch mögliche Hörresultat voll oder annähernd erreicht wurde. Dabei wird nicht der Abstand zur 0-dB-Linie, sondern der zur individuellen Knochenleitung als Maßstab benützt.

In dieser Arbeit wurden die Ergebnisse sowohl nach der einen als auch nach der anderen Methode bewertet.

Aus der Fülle der sich ergebenden Gesichtspunkte wurde besonders dem audiologischen Verhalten und dem klinischen Zustand des operierten Ohres Aufmerksamkeit gewidmet.

In allen Fällen wurden wiederholte audiometrische Untersuchungen, wie auch Hörprüfungen mit Stimmgabeln und mit Flüster- und Umgangssprache durchgeführt. Außerdem wurde der Zustand der Ohroperationshöhle und die Tubendurchgängigkeit geprüft. Die voroperativen Befunde wurden sorgfältig zusammengestellt, mit dem Operationsbefund konfrontiert und mit den jetzigen Untersuchungsergebnissen verglichen.

Die überwiegende Mehrzahl der Patienten, bei denen die Tympanoplastik vorgenommen wurde, litt an chronischer Mittelohreiterung mit und ohne Cholesteatombildung. Bei der reinen Schleimhauteiterung war der Prozentsatz der Typen I, II und III, also mit vollständiger oder teilweiser Erhaltung der Gehörknöchelchen, wesentlich höher als bei der Cholesteatomeiterung. Diese verursacht schwerere Zerstörungen des Mittelohrapparates und machte somit häufiger den Typ III und IV notwendig.

Die Verteilung der Fälle auf die einzelnen Typen der Tympanoplastik verhält sich wie folgt:

Tabelle 1

Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV	Gesamtzahl
4 = 4 %	36 = 36%	37 = 37%	24 = 24%	101 Fälle

Eine Tympanoplastik Typ V wurde nicht durchgeführt.

Bei der Beurteilung des Zustandes der Operationshöhle wurde zwischen folgenden 3 Befunden unterschieden: trocken-feucht-sezernierend. Die gefundenen Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgezeichnet.

Tabelle 2

Zustand der Operationshöhle	Gesamt-Zahl	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Trocken	74 = 73%	4	24 = 67%	28 = 76%	18 = 75%
Feucht	24 = 24%	0	11 = 30%	7 = 19%	6 = 25%
Sezernierend	3 = 3%	0	1 = 3%	2 = 5%	0

Die Tube war in 89 Fällen gut durchgängig (Tabelle 3).

Tabelle 3

Tubendurchgängigkeit	Gesamtzahl	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Gut	89 = 88%	4	33 = 92%	32 = 86%	20 = 83%

Die audiologische Auswertung, die nach den von WULLSTEIN angegebenen Richtlinien vorgenommen wurde, berücksichtigt die Mittelwerte der Frequenzen 500-1000-2000 Hz in Dezibel. Es wurde aber nicht nur zwischen verbessert-unverändert-verschlechtert unterschieden, sondern auch das sogenannte "soziale Gehör" bewertet, wobei alle die Fälle als positiv betrachtet wurden, bei welchen bei der Nachuntersuchung die Hörschwelle nicht unterhalb der 30 dB-Linie lag.

Bei den Typen I, II, III der Tympanoplastik, also bei denen mit erhaltener Schalldrucktransformation, wurde das Ergebnis als "gut" bezeichnet, wenn die Mittelohrkomponente kleiner als 15 dB war, als "genügend", wenn sie

zwischen 16-30 dB lag. Eine größere Mittelohrkomponente als 30 dB wurde bei allen Typen der Tympanoplastik als "ungenügend" angesehen (Tabelle 4).

Tabelle 4

Hörergebnis	Gesamt- zahl	Typ I	Typ II	Typ III
Gut kleiner als 15 dB	4 = 5%	1	1 = 3%	2 = 5%
Genügend 16-30 dB	20 = 26%	0	13 = 36%	7 = 19%
Ungenügend größer als 30 dB	53 = 69%	3	22 = 61%	28 = 76%

Als verbessert wurden alle Fälle gerechnet, bei denen die Hörgrenze der Luftleitung bei der Kontrolle um mindestens 10 dB höher war als vor der Operation. Hierbei wurde nochmals zwischen einer Verbesserung von 10-20 dB und einer solchen von mehr als 20 dB unterschieden.

Alle Fälle, bei denen bei der Nachuntersuchung der Hörgewinn zwischen 0-9 dB lag, wurden als unverändert bezeichnet. Eine Hörverminderung bis zu 5 dB wurde ebenfalls als unverändert gewertet.

Trat in auch nur einer der Frequenzen eine Hörverminderung auf, die mehr als 5 dB ausmachte, so wurde das Resultat als verschlechtert angesehen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 aufgezeichnet.

Tabelle 5

Hörresultat	Gesamt- zahl	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Verbessert	66 = 65%	3	24 = 67%	22 = 59%	17 = 71%
10-20 dB	33 = 33%	0	9 = 25%	12 = 32%	12 = 50%
mehr als 20 dB	33 = 33%	3	15 = 42%	10 = 27%	5 = 21%
Unverändert	13 = 13%	0	6 = 17%	6 = 16%	1 = 4%
Verschlechtert mehr als 5 dB	22 = 22%	1	6 = 17%	9 = 24%	6 = 25%

Bei der Bewertung der Ergebnisse der tympanoplastischen Operationen dürfte wohl einer der wesentlichsten Punkte das sozial nützliche Gehör sein. Als Fälle, die dieses sogenannte "soziale Gehör" nach dem Eingriff erlangten, das praktisch einen freien, ungehinderten, fast normalen Sprachverkehr erlaubt, wurden alle diejenigen betrachtet, die die 30 dB-Grenze erreicht haben. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6

	Gesamt- zahl	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Soziales Gehör	24 = 24%	1	13 = 36%	7 = 19%	3 = 12%

Weiterhin wurde untersucht, ob und welche Veränderungen die Innenohrleistung durch die Tympanoplastik erfuhr. Es wurde, wie bei der Beurteilung der Luftleitung, zwischen verbessert-unverändert-verschlechtert, unterschieden. Bei der Bewertung wurden dieselben Maßstäbe angewandt wie bei der Beurteilung der Ergebnisse bei der Luftleitung. Die Verteilung auf die einzelnen Typen ist in Tabelle 7 wiedergegeben.

Tabelle 7

Resultat	Gesamt- zahl	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Besser mehr als 10 dB	51 = 50%	1	16 = 44%	19 = 51%	15 = 62%
Unverändert 0-9 dB	33 = 33%	2	17 = 47%	9 = 24%	5 = 21%
Verschlechtert mehr als 5 dB	17 = 17%	1	3 = 8%	9 = 24%	4 = 17%

Aus diesen Zahlen ist der Schluß zu ziehen, daß es durch die Tympanoplastik vielfach gelingt, durch Ausschaltung des infektiösen Prozesses im Mittelohr die toxische Irritation des Innenohres zu beseitigen. Andererseits aber ergibt sich der Hinweis, daß die Tympanoplastik gelegentlich mit einer Gefährdung des Innenohres verbunden ist. Die Ursachen hierfür sind in einer schon bestehenden Labyrinthfistel, in Manipulationen an den Schneckenfenstern, allergischen Reaktionen gegenüber gewissen Medikamenten oder toxischen Schädigungen zu suchen (BANDTLOW). Auch kann die Tympanoplastik ein Ohr treffen, dessen Innenohrapparat bereits latent geschädigt und wenig widerstandsfähig ist und nun durch den Eingriff mit einer deutlichen Leistungsabnahme reagiert (Leistungsknick nach WULLSTEIN).

Aus diesen Gesichtspunkten ergibt sich die Notwendigkeit zu einem überlegten, sorgfältigen und schonenden Vorgehen während der Operation und der Nachbehandlungsphase (BANDTLOW). Da aus der vorstehenden tabellarischen Übersicht die Resultate der Einzelfälle nicht ersichtlich sind, wurden in einer graphischen Darstellung die Untersuchungsergebnisse im einzelnen zusammengestellt. Dabei wurde mit Absicht auf eine Darstellung der Mittelwerte verzichtet, da diese keine realen Werte darstellen, sondern eher ein verzerrtes Bild vermitteln. Graphisch dargestellt wurden die vor der Operation und bei der Nachuntersuchung festgestellten Werte für Luft und Knochenleitung. Dabei wurden die Frequenzen des Hauptsprachbereiches 500-1000-2000 Hz berücksichtigt.

Weiterhin wurden die Audiogramme aller Fälle, die durch die Tympanoplastik ein sozial nützliches Gehör wiedererlangt haben, aufgezeichnet, wobei die Hörweiten vor der Operation und die bei der Kontrolle festgestellten berücksichtigt wurden.

Zu den Vergleichstabellen für die Tympanoplastik Typen I-IV muß erwähnt werden, "daß die angegebenen Unterschiede nur so groß sind, wie sie auch als Zufallseffekt zu erwarten wären" (KOLLER).

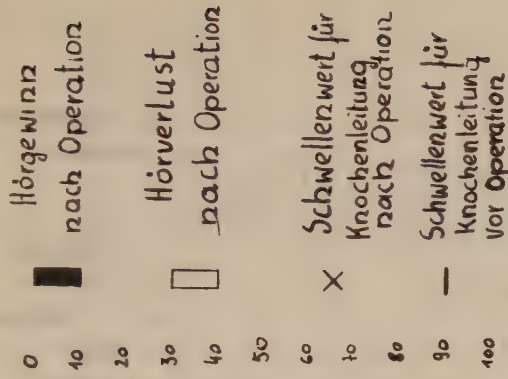
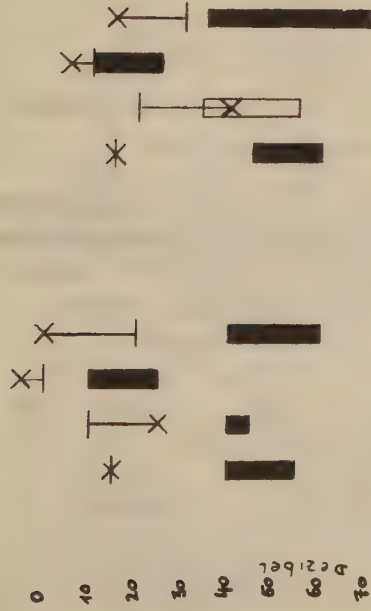
Aus den angeführten prozentualen Zusammenstellungen und den graphischen Aufzeichnungen ist eine exakte Beurteilung der Behandlungsergebnisse tympanoplastischer Operationen möglich.

Typ I

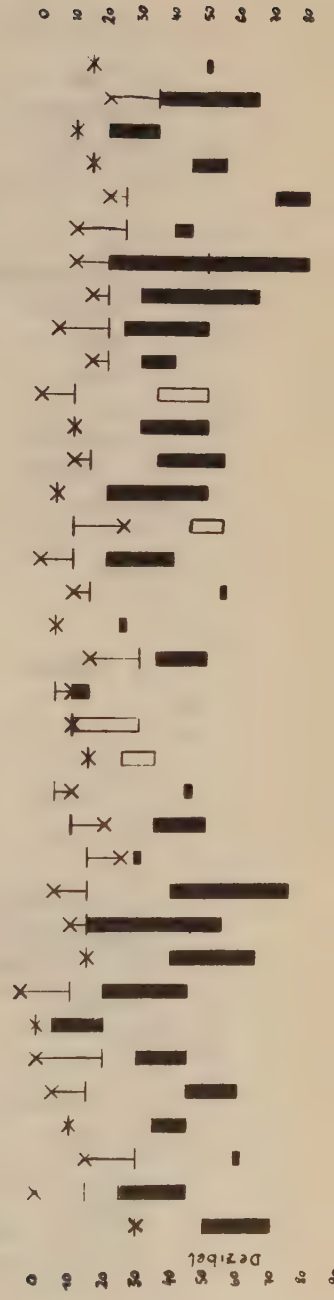
512 Hz

1024 Hz

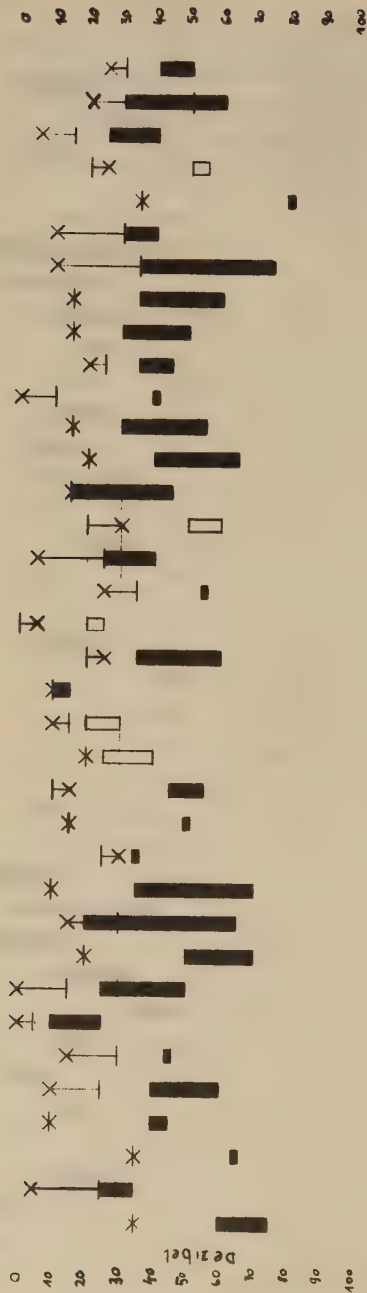
2048 Hz



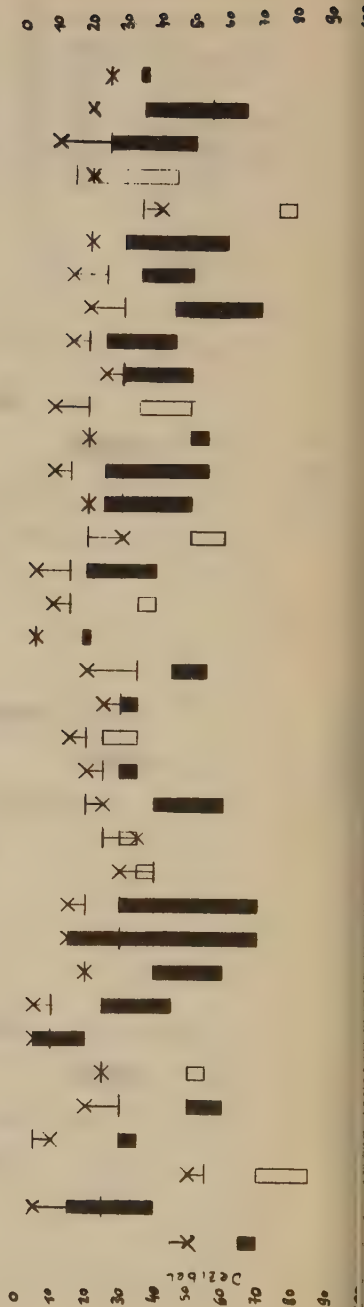
Typ II 512 Hz

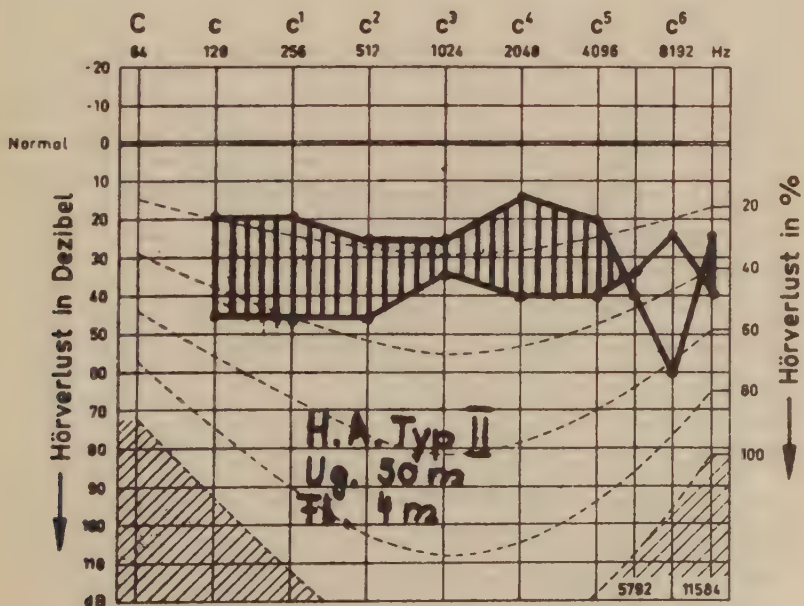
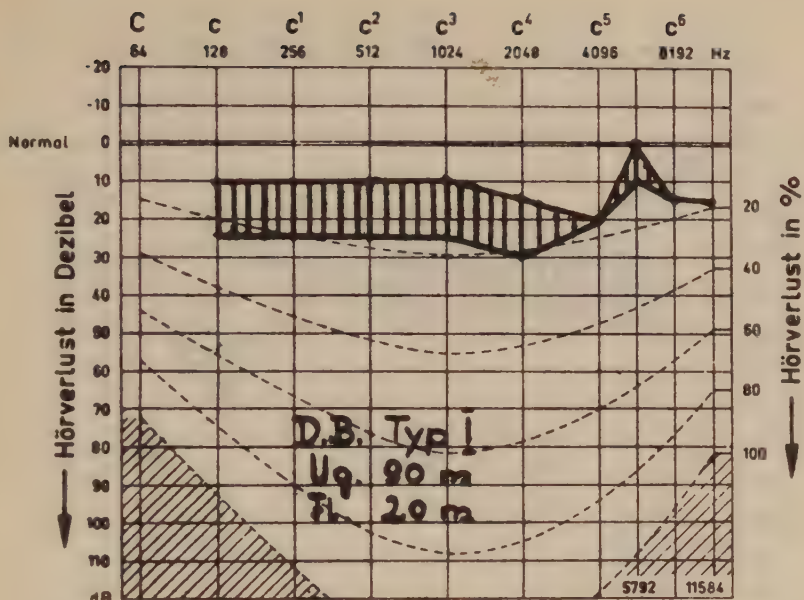


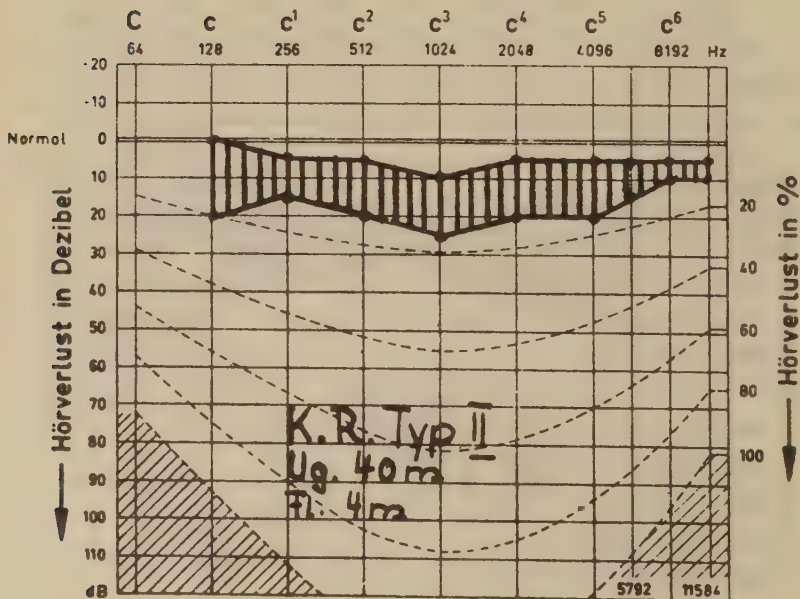
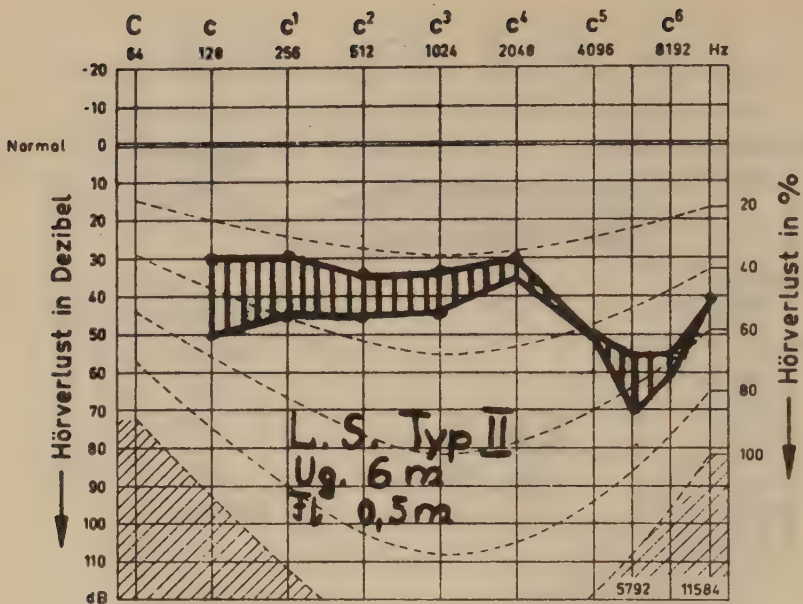
Typ II 1024 Hz

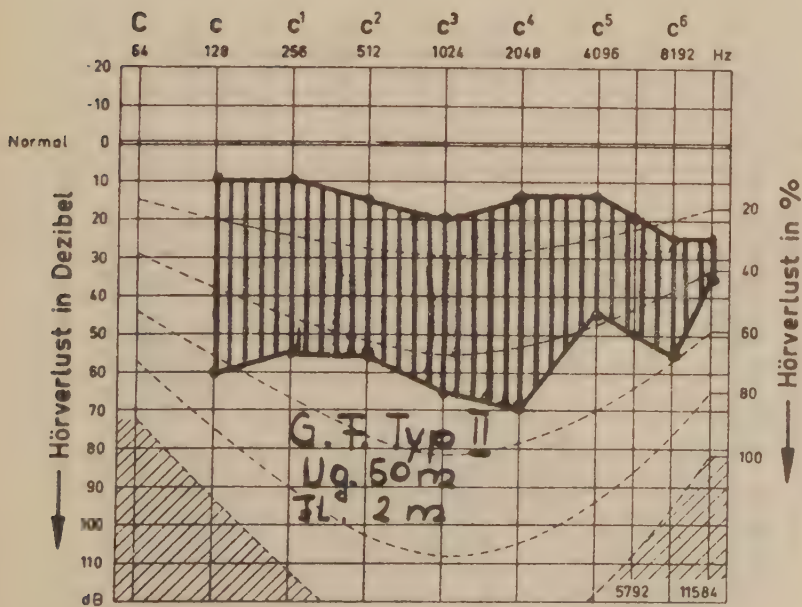
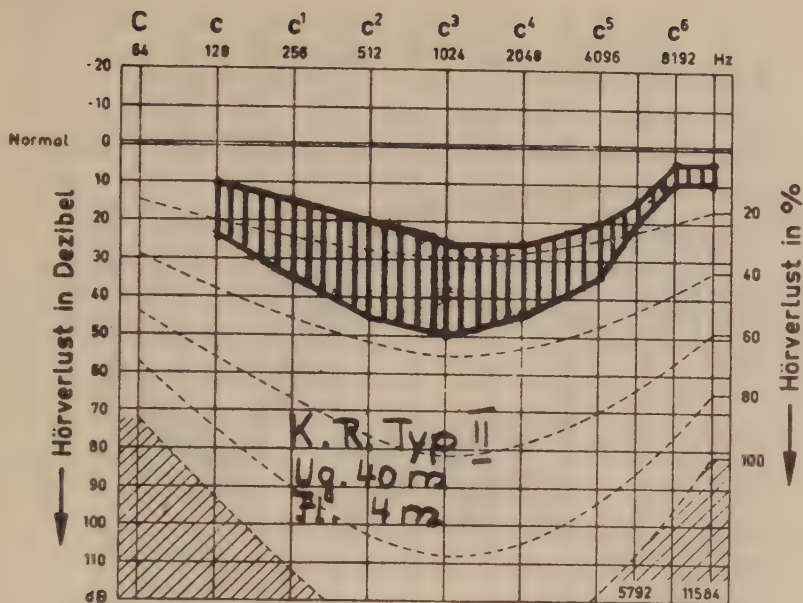


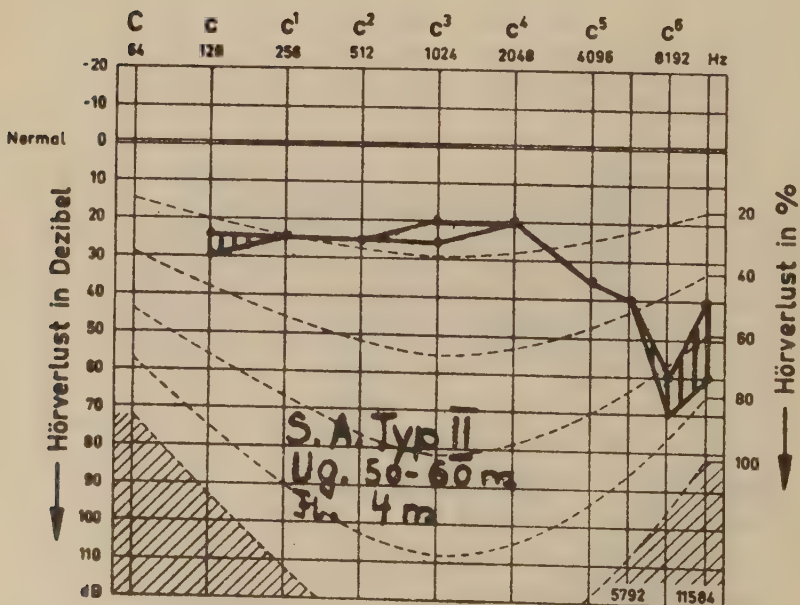
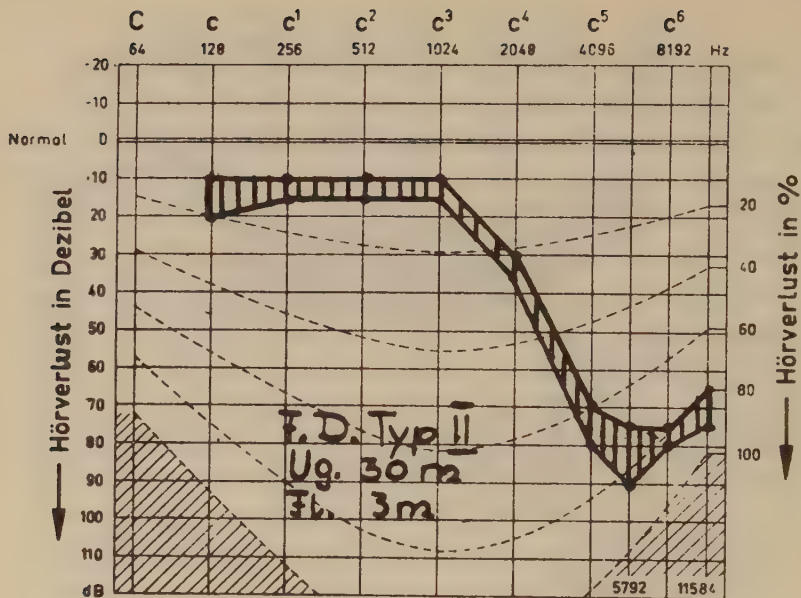
Typ II 2048 Hz

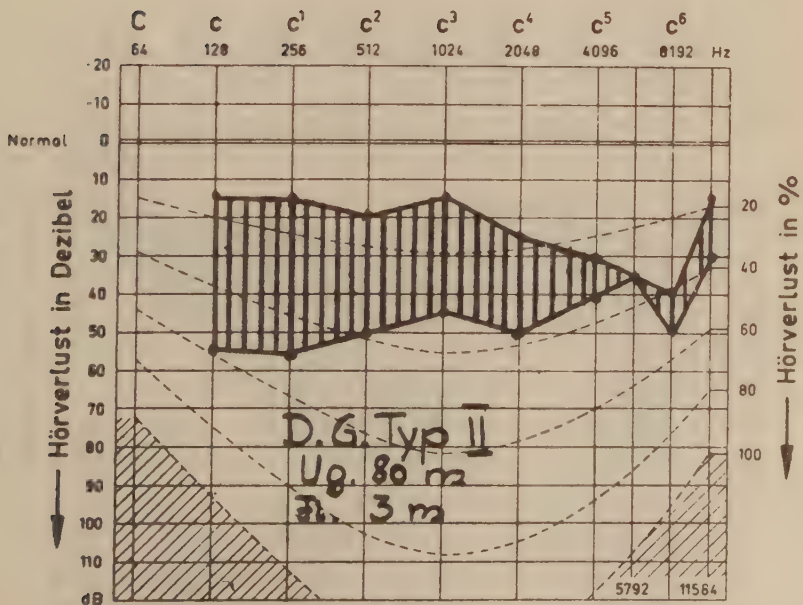
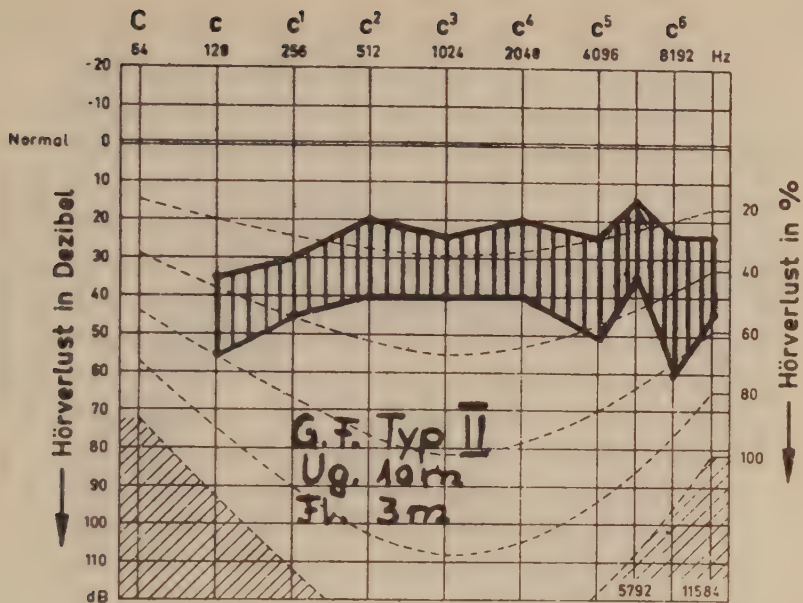


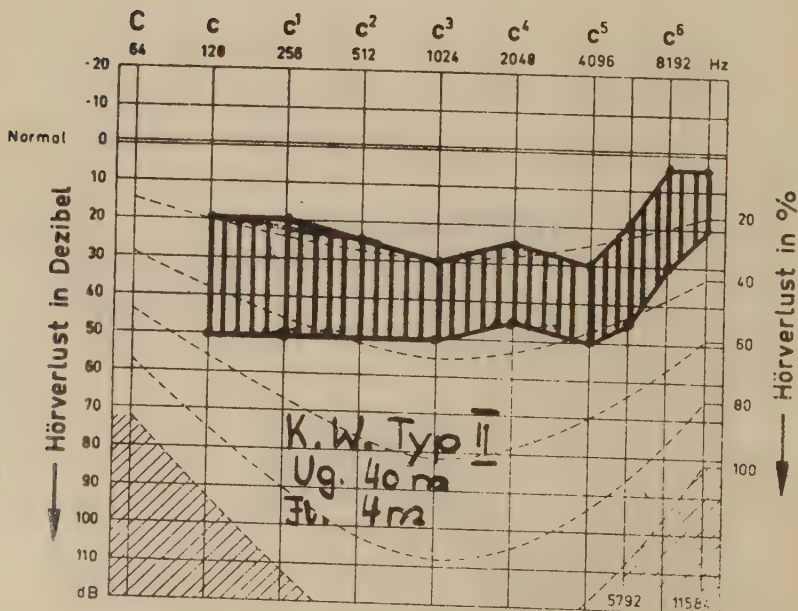
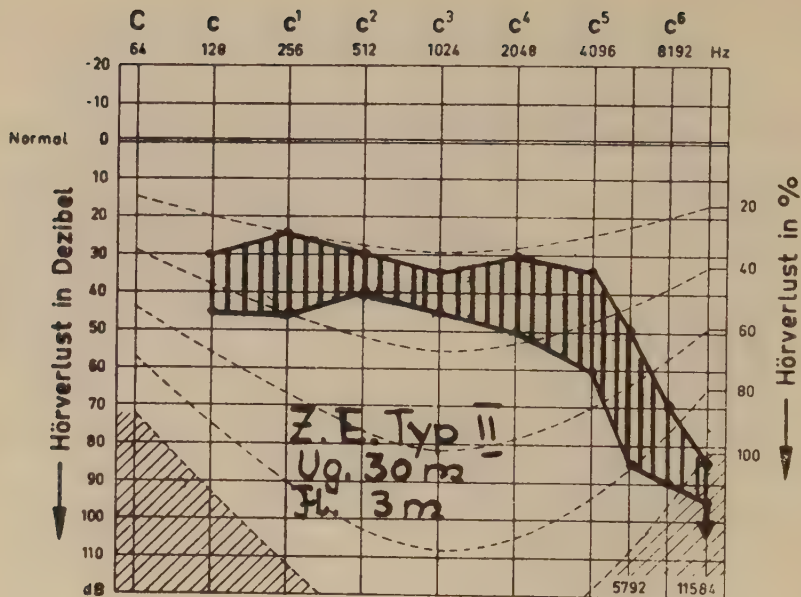


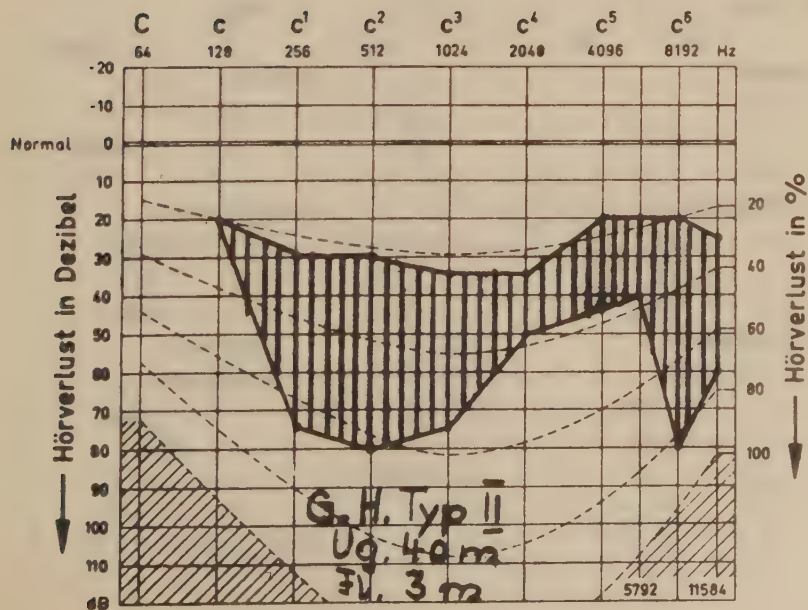
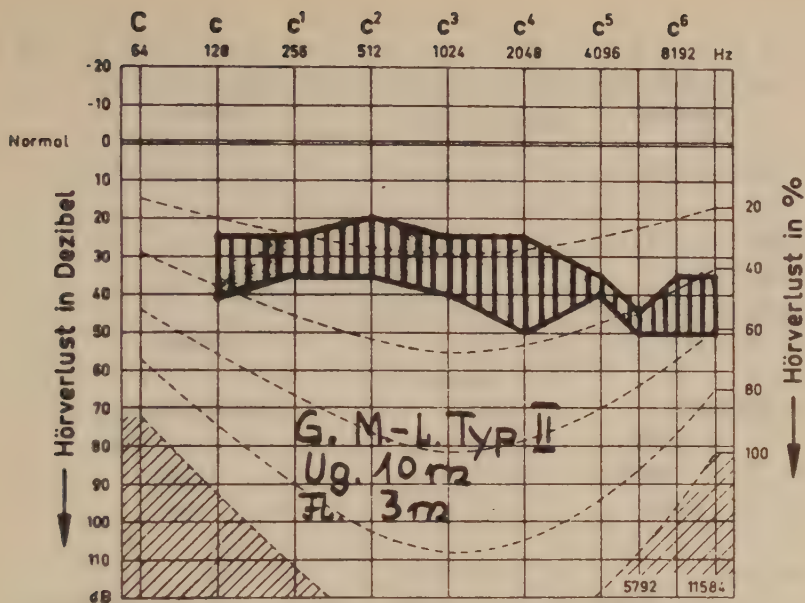




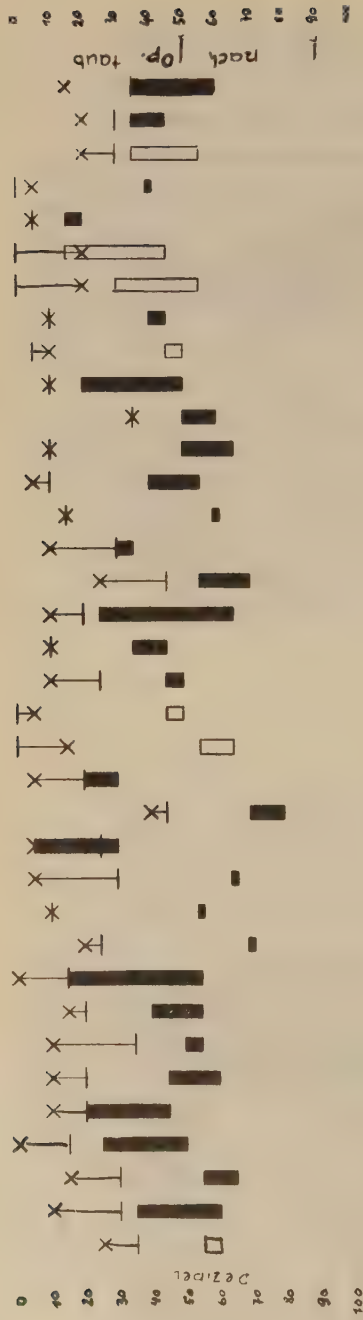




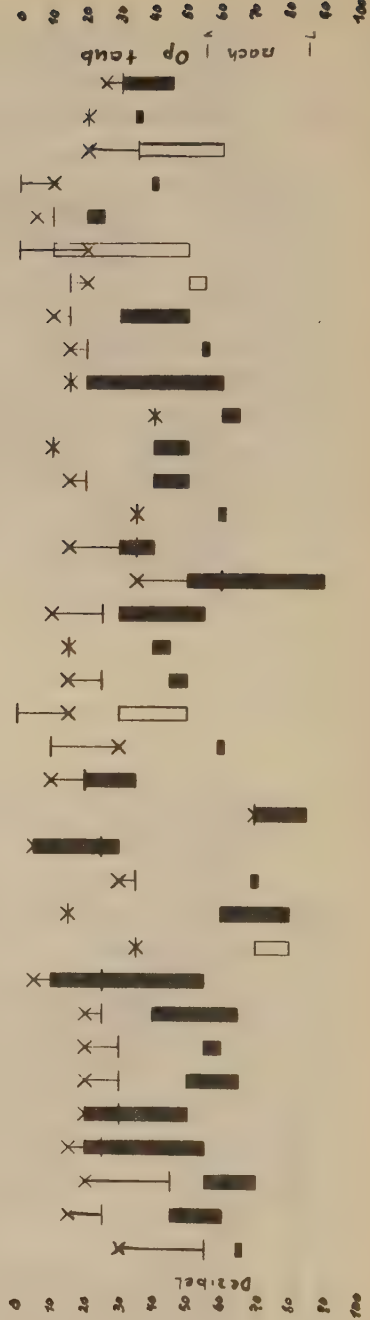




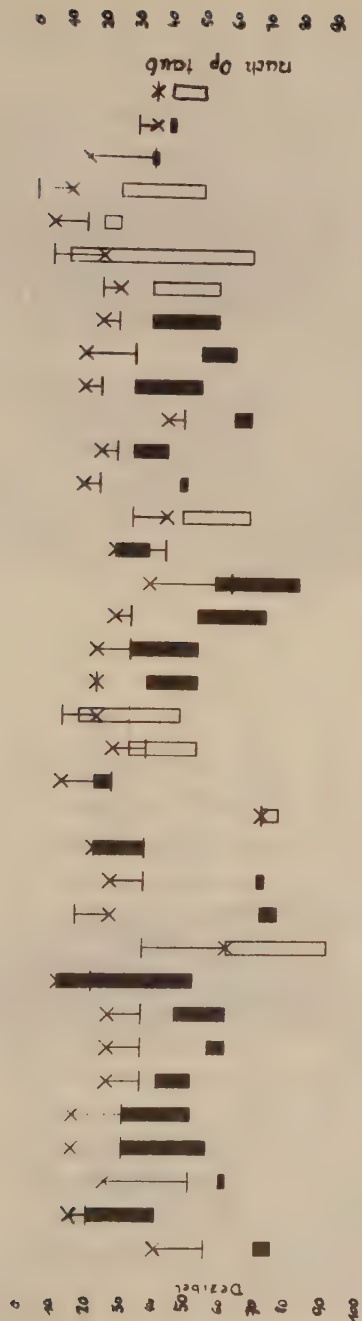
Typ III 512 Hz

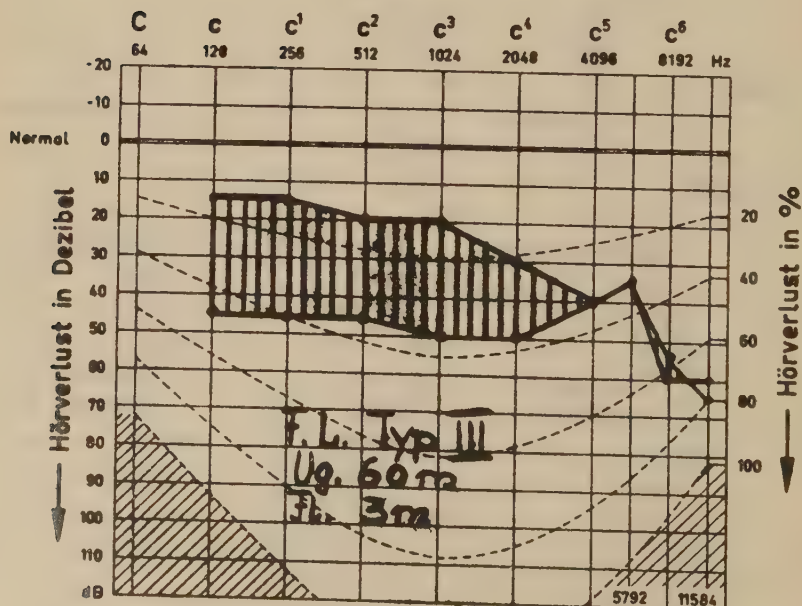
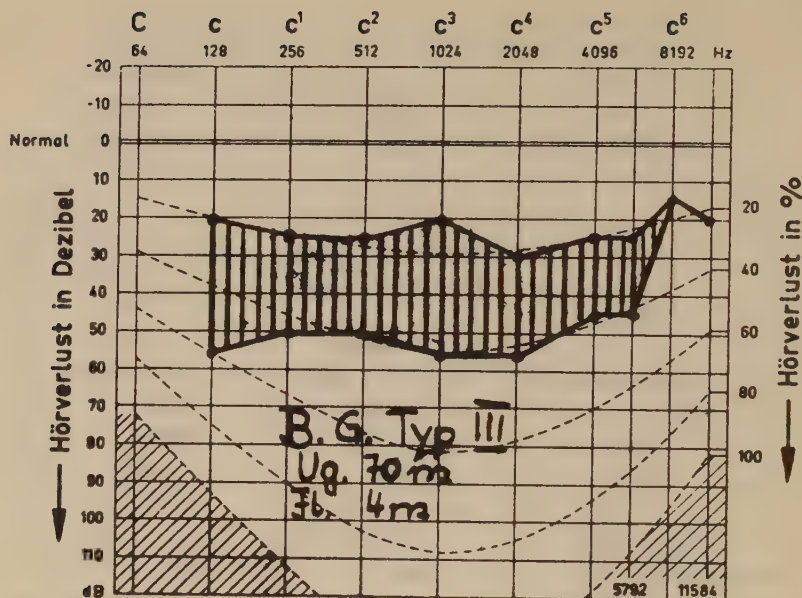


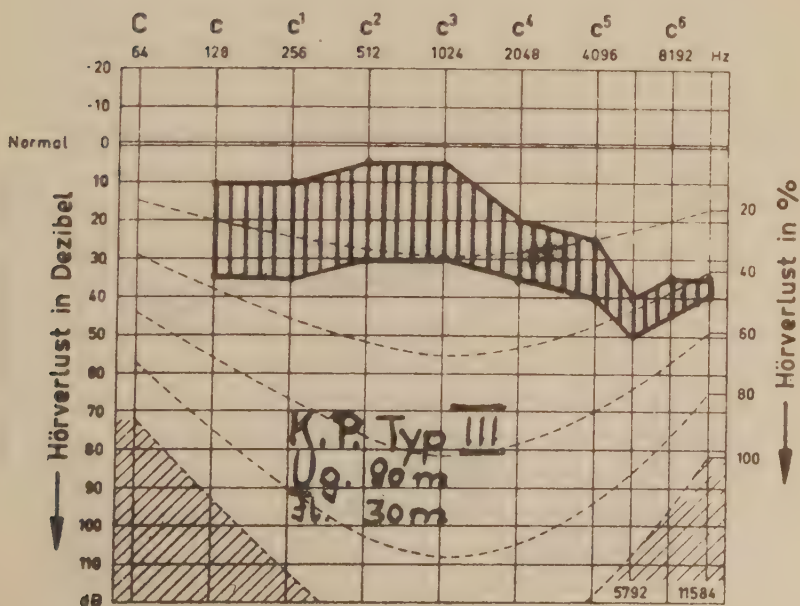
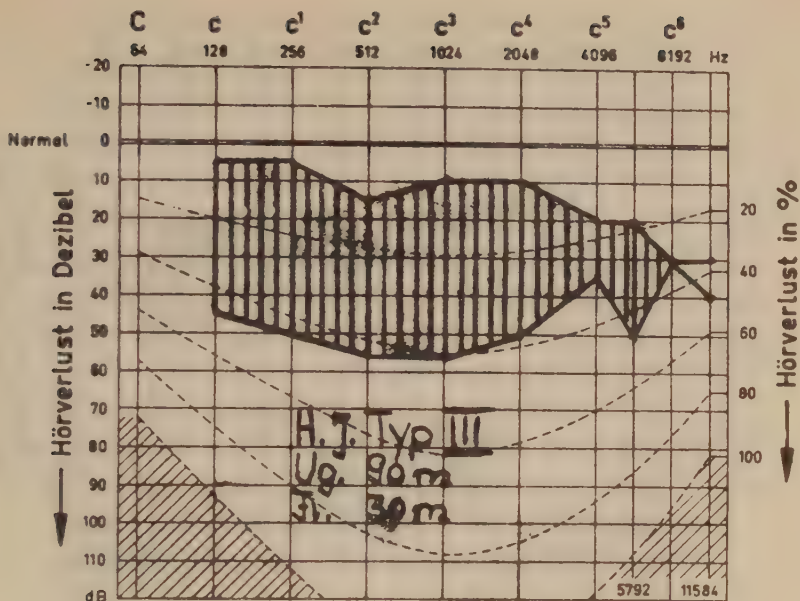
Typ III 1024 Hz

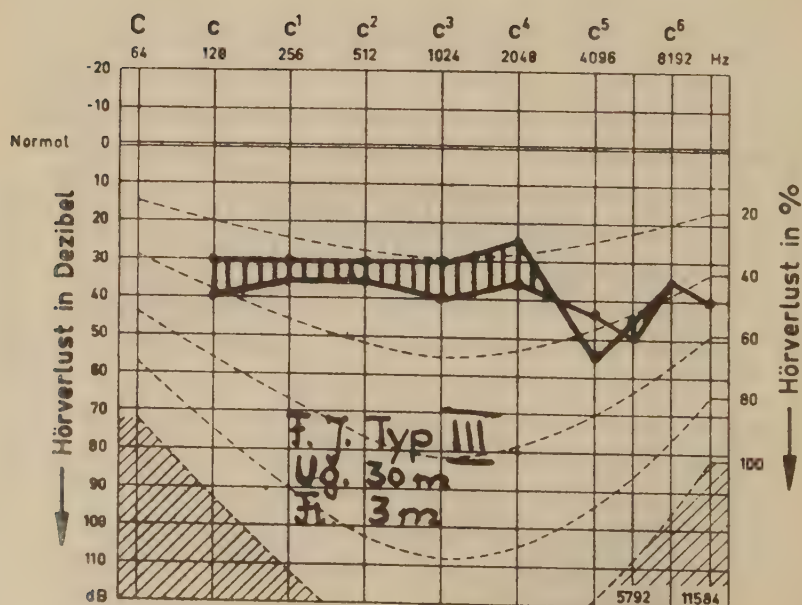
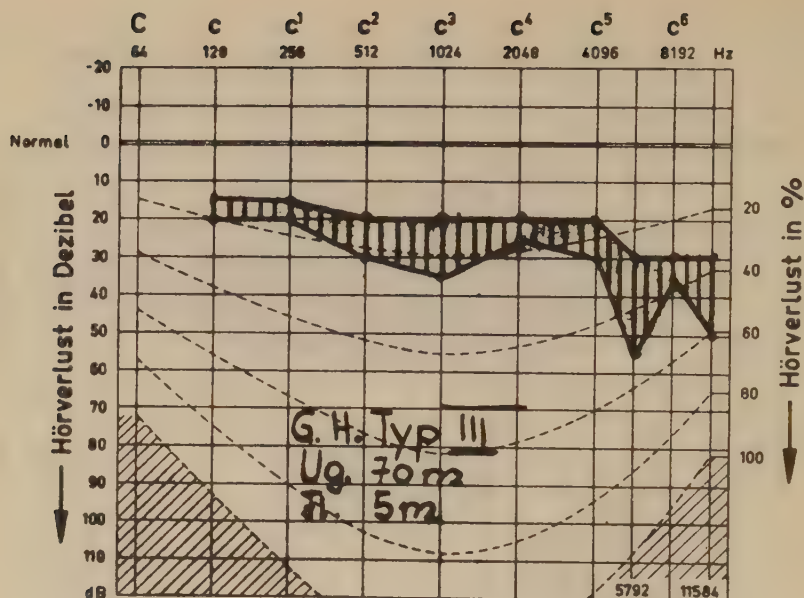


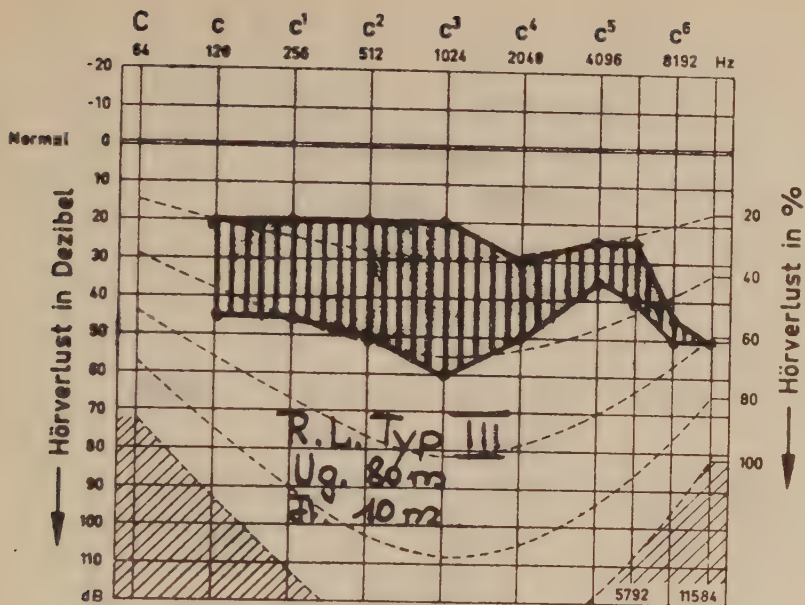
Typ III 2048 Hz



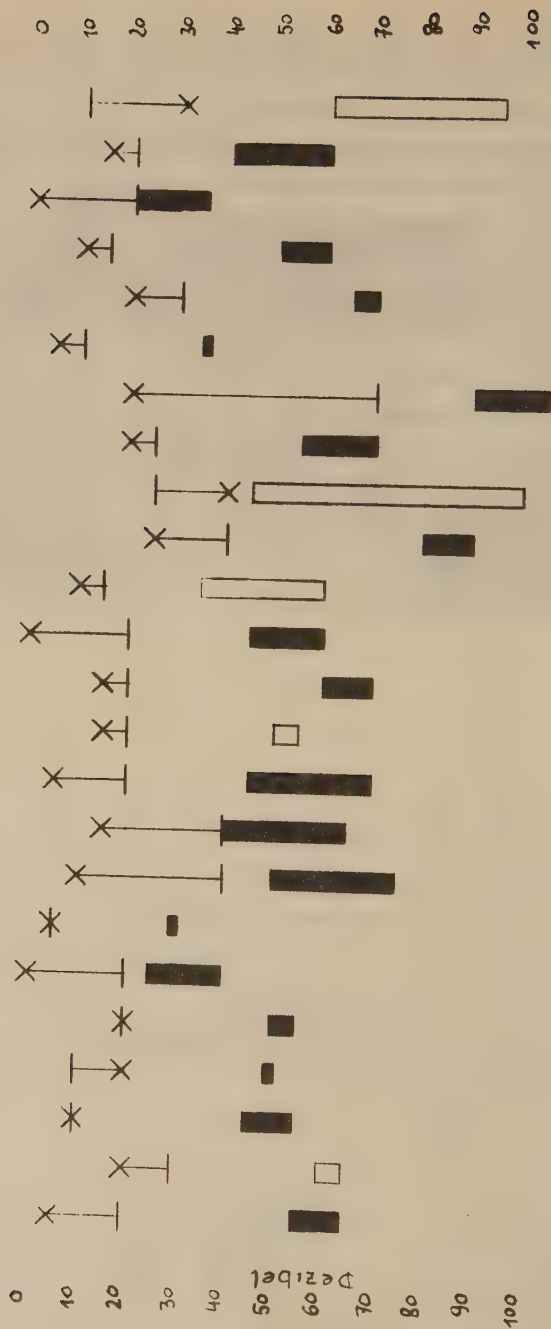




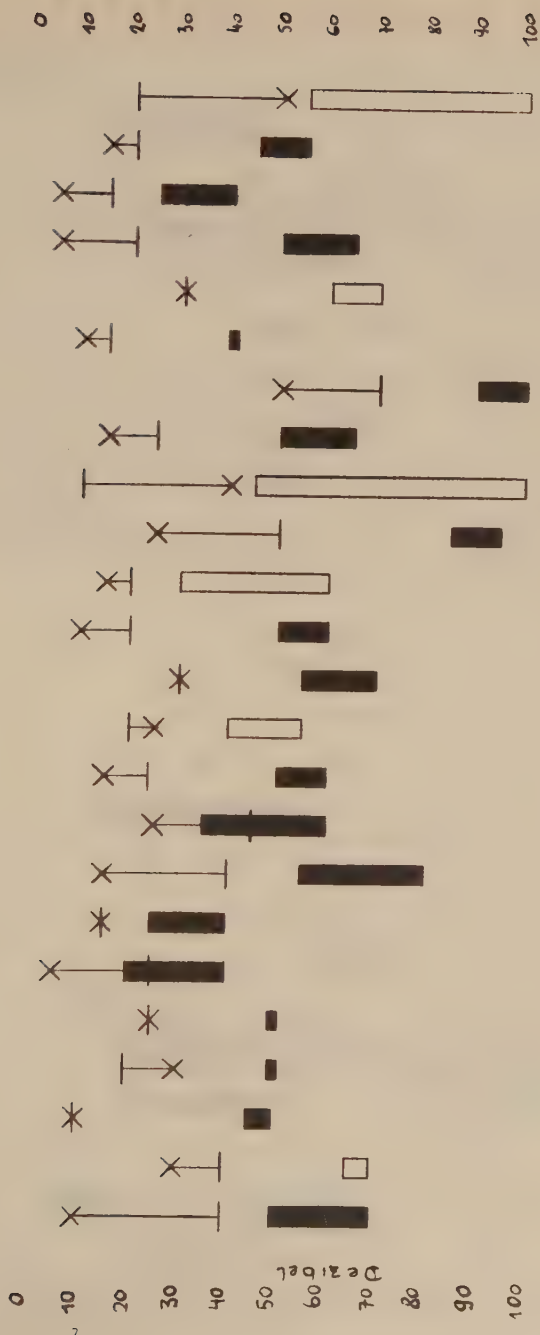




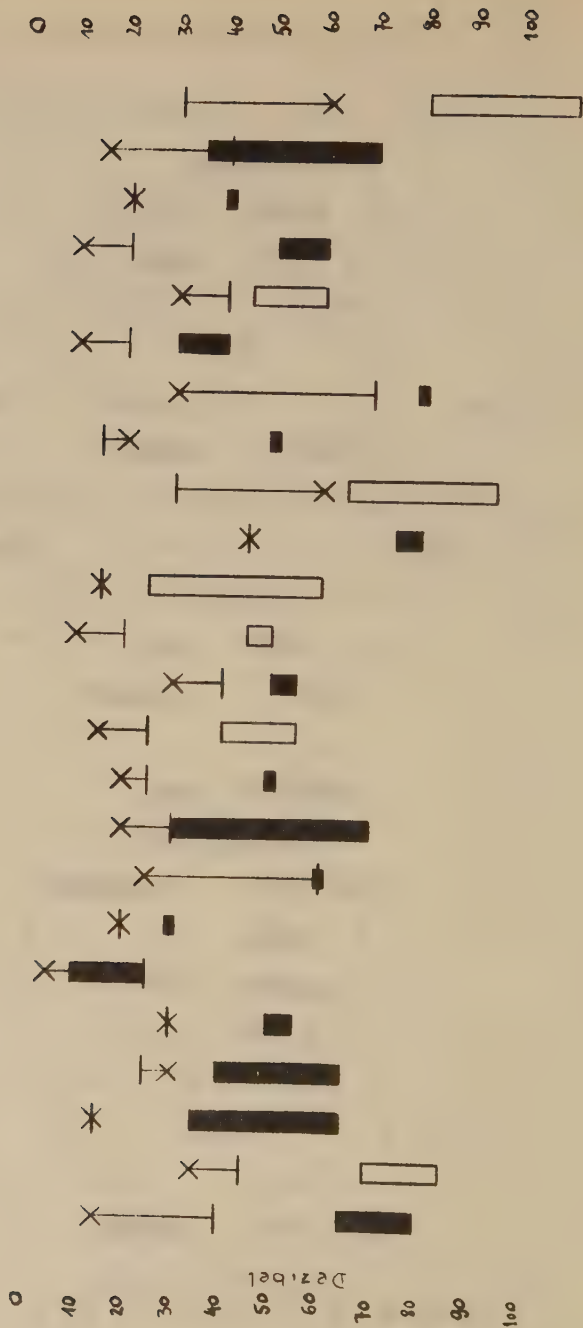
Typ IV 512 Hz

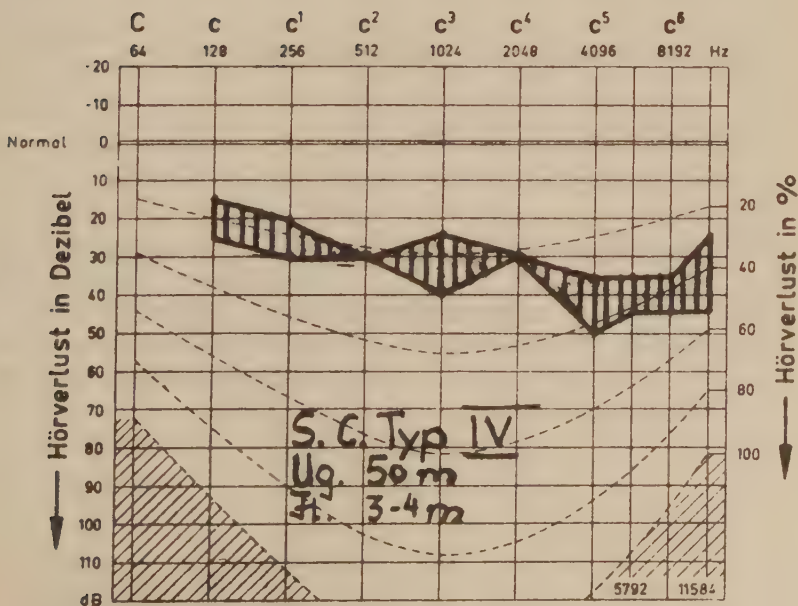
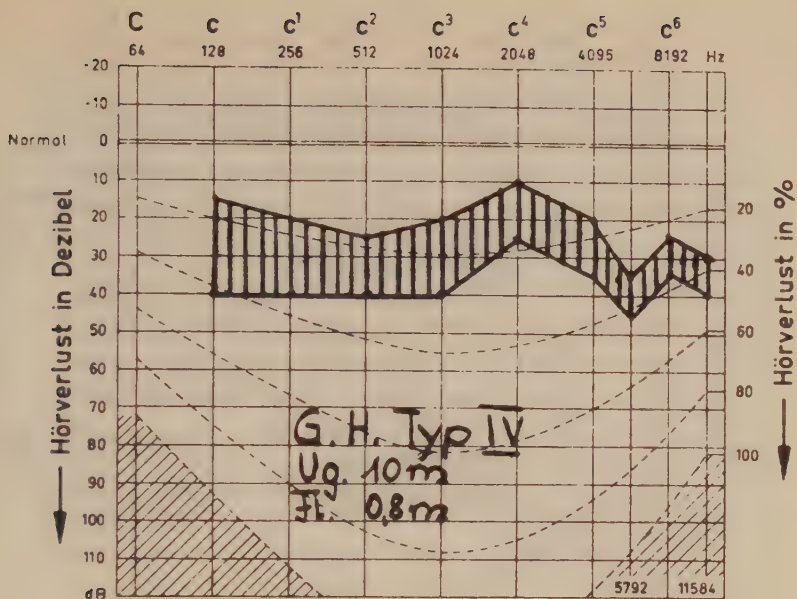


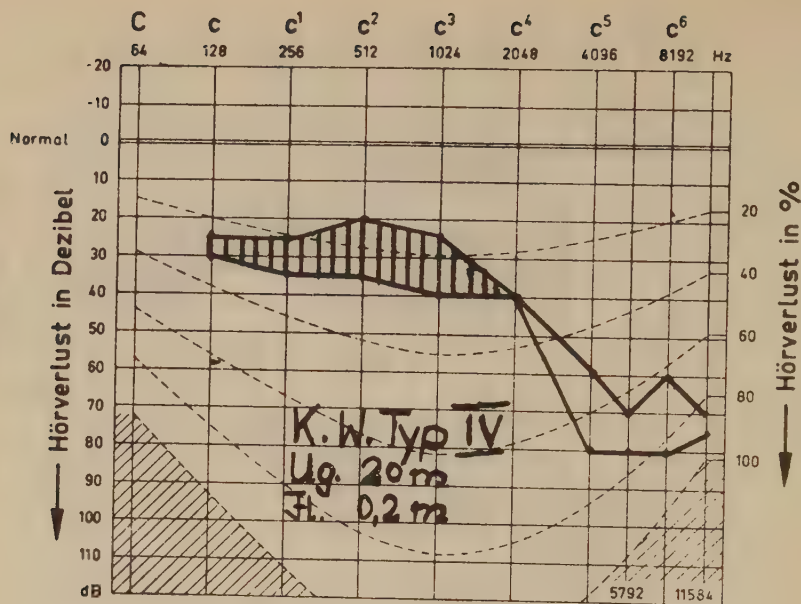
Typ IV 1024 Hz



Typ IV 2048 Hz







VERGLEICH DIESER ERGEBNISSE MIT DEN UNTERSUCHUNGSRÉSULTATEN ANDERER HNO-KLINIKEN

Um die an der Mainzer HNO-Klinik erzielten Ergebnisse besser beurteilen zu können, wurden zum Vergleich die Untersuchungsergebnisse der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenkliniken

Berlin (Ost) (KRICHELDORFF) - 255 Fälle
Freiburg (ZÖLLNER) - 166 Fälle
Krakau (SZPUNAR und SEKULA) - 133 Fälle
Mailand (AGAZZI) - 292 Fälle
Würzburg (BANDTLOW) - 300 Fälle

herangezogen.

Die Verteilung der Gesamtzahl der untersuchten Fälle auf die einzelnen Typen der Tympanoplastik ist aus Tabelle 8 ersichtlich.

Tabelle 8

Klinik	Gesamt- zahl	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
HNO-Klinik Mailand	292	94 = 21,1%	105=36,1%	67=22,9%	26= 8,9%
HNO-Klinik Würzburg	300	75 = 25,0%	30=10,0%	117=39,0%	66=22%
II.HNO-Klinik Berlin	255	25 = 9,8%	34=13,3%	133=52,2%	63=24,7%
HNO-Klinik Mainz	101	4 = 4,0%	36=36,0%	37=37,0%	24=24,0%

Die Untersuchungsergebnisse über den klinischen Zustand der Operationshöhle sind in Tabelle 9 wiedergegeben.

Außer AGAZZI (Mailand) unterscheiden alle Autoren, wenn sie die Ergebnisse beurteilen, zwischen trocken - feucht - sezernierend. AGAZZI unterscheidet nur zwischen trocken - feucht.

Tabelle 9

Klinik	Zustand der Operationshöhle		
	trocken	feucht	sezernierend
HNO-Klinik Krakau SZPUNAR u. SEKULA	90=68, 0%	10=14, 0%	24=18, 0%
HNO-Klinik Mailand AGAZZI	184=63, 0%	108=37, 0%	nicht angegeben
HNO-Klinik Würzburg BANDTLOW	214=71, 3%	71=20, 2%	15= 8, 5%
HNO-Klinik Mainz	74=73, 0%	24=24, 0%	3= 3, 0%

Die Hörresultate können leider nicht gleichzeitig und im Zusammenhang mit den Ergebnissen der anderen Kliniken verglichen werden, da die einzelnen Autoren ihre Ergebnisse nicht nach übereinstimmenden Maßstäben bewerteten. Deshalb wurden die erzielten Hörresultate der HNO-Klinik Mainz sowohl der einen als auch der anderen Gruppe, jeweils nach der verwendeten Beurteilungsmethode, getrennt gegenübergestellt.

In Tabelle 10 wurden die Ergebnisse der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenkliniken Mailand (AGAZZI), Krakau (SZPUNAR und SEKULA), Freiburg (ZÖLLNER) und Mainz aufgezeichnet, die im Bezug auf die angewendete Auswertungsmethode zu derselben Gruppe gehören.

Tabelle 10

Hörresultate	HNO- Klinik Krakau	HNO- Klinik Mailand	HNO- Klinik Freiburg	HNO- Klinik Mainz
Verbessert mehr als 10 dB	57 = 43,0%	155 = 53,0%	106 = 64,0%	66 = 65,0%
10-20 dB			53 = 32,0%	33 = 33,0%
mehr als 20 dB			53 = 32,0%	33 = 33,0%
Unverändert	48 = 36,5%	53 = 28,8%	25 = 15,0%	13 = 13,0%
Verschlechtert	27 = 20,5%	84 = 18,2%	35 = 21,0%	22 = 22,0%
Anzahl der Fälle	133	292	166	101

Zur Tabelle 10 muß folgendes gesagt werden: SZPUNAR und SEKULA rechnen als verbessert alle Fälle, die einen Hörgewinn von 10 dB und mehr aufweisen. Unter welchen Voraussetzungen ein Gehör als unverändert oder verschlechtert betrachtet wird, geben die Autoren nicht an. AGAZZI macht keinerlei Bemerkungen, wann er einen Fall als verbessert, unverändert oder verschlechtert ansieht. Deshalb kann der Vergleich nicht ganz exakt sein, da kleine Verschiebungen möglich wären, die allerdings keine größere Bedeutung haben. Lediglich ZÖLLNER macht differenzierte Angaben bei der Bewertung der Ergebnisse. Er rechnet allerdings schon Hörverbesserungen von 0-9 dB zur Gruppe "verbessert". Um einen exakteren Vergleich zu ermöglichen, wurden diese Fälle in Tabelle 10 in die Gruppe der Fälle, die als unverändert gewertet wurden, eingereiht.

Bei der Bewertung der Behandlungsergebnisse der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Mainz wurden die Fälle mit einer Hörverbesserung von 0-9 dB - wie schon erwähnt -, als unverändert betrachtet, da es nicht zweckmäßig ist, so geringen Hörunterschieden eine Bedeutung zuzumessen, weil ja schon normalerweise Tagesschwankungen von 0-5 dB und mehr vorkommen. Wie aus Tabelle 10 ersichtlich wird, stimmen die Untersuchungsergebnisse der Kliniken Freiburg und Mainz weitgehend überein.

Um einen Vergleich der Ergebnisse bei den einzelnen Typen der Tympanoplastik zu haben, wurden die Untersuchungsergebnisse der Mainzer Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik denen der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Mailand gegenübergestellt (Tabelle 11).

Der Vergleich mit den Kliniken, die ihre Ergebnisse nach der zweiten Methode auswerten, ist in Tabelle 12 angestellt worden.

Tabelle 11

Hörresultate		Gesamt- zahl	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Anzahl	HNO-Klin. Mailand	292	94	105	67	26
	HNO-Klin. Mainz	101	4	36	37	24
Verbessert	HNO-Klin. Mailand	155=53%	46=48,8%	61=58,0%	35=52,3%	13=50,0%
	HNO-Klin. Mainz	66=65%	3	24=69,0%	22=59,0%	17=71,0%
Unverändert	HNO-Klin. Mailand	53=13,2%	32=34,2%	25=23,8%	17=25,3%	10=38,0%
	HNO-Klin. Mainz	13=13,0%	0	6=17,0%	6=16,0%	1=4,0%
Verschlechtert	HNO-Klin. Mailand	84=23,8%	16=17,0%	19=18,2%	15=22,4%	3=12,0%
	HNO-Klin. Mainz	22=22,0%	1	6=17,0%	9=24,0%	6=25,0%

Tabelle 12

Hörresultate		HNO-Klin. Würzburg	HNO-Klin. Mailand	HNO-Klin. Berlin	HNO-Klin. Mainz
Gut kleiner als 15 dB	Gesamt-Zahl	95=31,6%	68=23,3%	45=17,6%	4= 5,0%
	Typ I	49=66,0%	20=22,3%	10=40,0%	1
	Typ II	13=43,0%	39=37,1%	11=33,0%	1= 3,0%
	Typ III	33=28,0%	9=13,0%	24=18,0%	2= 5,0%
Genügend 16-30 dB	Gesamt-zahl	80=22,2%	140=48,0%	95=37,2%	20=26,0%
	Typ I	17=23,0%	65=69,1%	10=40,0%	0
	Typ II	14=45,0%	56=53,3%	13=38,0%	13=36,0%
	Typ III	49=42,0%	19=28,0%	72=54,0%	7=19,0%
Ungenügend mehr als 30 dB	Gesamt-zahl	47=15,6%	58=19,8%	52=20,4%	53=69,0%
	Typ I	8=11,0%	9= 9,5%	5=20,0%	3
	Typ II	4=12,0%	10= 9,7%	10=29,0%	22=61,0%
	Typ III	35=30,0%	39=59,0%	37=28,0%	28=76,0%

Beim Typ IV der Tympanoplastik wird von allen Autoren das Operationsergebnis als "gut" gewertet, wenn die Mittelohrkomponente kleiner als 30 dB ist. Liegt die Hörgrenze unterhalb der 30 dB-Linie, wird das Resultat als "ungenügend" betrachtet.

In Tabelle 13 wurden die Ergebnisse der einzelnen Kliniken zusammengestellt.

Tabelle 13

Hörresultat	HNO-Klin. Mailand	HNO-Klin. Würzburg	II HNO-Klin. Berlin	HNO-Klin. Mainz
Gut kleiner als 30 dB	2=7,4%	47=72%	42=67%	3=13%
Ungenügend größer als 30 dB	24=92,6%	19=28%	21=33%	21=87%
Anzahl der Fälle	26	66	63	24

In Tabelle 14 wurde die Anzahl der Patienten verglichen, die an den Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenkliniken Berlin, Mailand, Würzburg und Mainz operiert wurde und bei der Kontrolle über ein sozial nützliches Gehör verfügte.

Tabelle 14

Typ	II HNO-Klin. Berlin	HNO-Klin. Mailand	HNO-Klin. Würzburg	HNO-Klin. Mainz
Gesamtzahl	182=71,3%	210=72,0%	222=74,0%	24=24,0%
Typ I	20=80,0%	85=91,4%	66=89%	1
Typ II	24=70,5%	95=90,0%	27=88%	13=36,0%
Typ III	96=72,2%	28=41%	82=70%	7=19,0%
Typ IV	42=66,6%	2=7,4%	47=72%	3=13,0%

SCHLUSSBETRACHTUNGEN

Um eine zusammenfassende Beurteilung zu erhalten, wurden die wichtigsten Resultate nochmals übersichtlich in Tabelle 15 festgehalten.

Tabelle 15

Resultat	Gesamt- zahl	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Trocken	74=73%	4	24=67%	28=76%	18=75%
Feucht	24=24%	0	11=30%	7=19%	6=25%
Sezernierend	3=3%	0	1=3%	2=5%	0
Tube durch- gängig	89=88%	4	33=92%	32=86%	20=83%
Verbessert mehr als 10 dB	66=65%	3	24=67%	22=59%	17=71%
Unverändert 0-9 dB	13=13%	0	6=17%	6=16%	1=4%
Verschlechtert mehr als 5 dB	22=21%	1	6=17%	9=24%	6=25%
Hörvermögen "Gut" Typ I-III	4=5%	1	1=3%	2=5%	
Hörvermögen "Genügend" Typ I-III	20=26%	0	13=36%	7=19%	
Hörvermögen "Ungenügend" Typ I -III	53=69%	3	22=61%	28=76%	
Soziales Gehör	24=24%	1	13=36%	7=19%	3=12%

Am häufigsten wurden an der Universitäts-Hals-Nasen-Ohrenklinik Mainz die Typen III und II der Tympanoplastik durchgeführt (Tabelle 1).

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Patienten konnte durch die Tympanoplastik das erkrankte Ohr trockengelegt werden. Es ist nur bei 3=3% Fällen eine massive Sekretion festgestellt worden. 24=24% Patienten wiesen eine nur von Zeit zu Zeit auftretende Sekretion in Spuren auf.

Die Tube war bei 89=88% Fällen einwandfrei durchgängig. Bei den übrigen Patienten war die Tube nicht oder nur sehr schwer durchgängig.

Bei 66=65% der Fälle konnte eine Hörverbesserung erreicht werden (Tabelle 5). In 13=13% konnte das voroperative Gehör erhalten werden. In 22=22% trat eine Verschlechterung ein.

Beim Vergleich dieser Ergebnisse (Tabelle 10 und 11) mit denen anderer HNO-Kliniken kann gesagt werden, daß die erzielten Ergebnisse der Universitäts-Hals-Nasen-Ohren-Klinik Mainz durchaus erfreulich sind, an die Spitzenresultate insbesondere der auf dem Gebiet der Tympanoplastik führenden Würzburger HNO-Klinik jedoch nicht heranreichen.

Die auf den ersten Blick sehr schlechten Resultate bei dem in Tabelle 4, 12 und 13 angewandten Bewertungsmodus kommen wahrscheinlich dadurch zustande, daß an der HNO-Klinik Mainz nur 4 Tympanoplastiken Typ I durchgeführt wurden, deren Ergebnisse bei der Bewertung nach dieser Methode ja ausschlaggebend für die guten Resultate der anderen Kliniken sind. Außerdem ist bemerkenswert, daß verhältnismäßig viele Patienten im Vergleich zu anderen Kliniken die 30 dB-Grenze nicht erreicht haben. Die Ursachen hierfür konnten nicht festgestellt werden. Es könnte sein, wie aus den Werten der Knochenleitung hervorgeht, daß viele dieser Patienten schon eine latente, vor der Operation nicht diagnostizierte Innenohrleistungsminderung aufwiesen, wie sie auch von anderen Autoren beobachtet wurde (BANDTLOW, HEERMANN).

Abschließend noch einige Worte zu den Ursachen möglicher Mißerfolge bei den tympanoplastischen Operationen.

Unter diesen komplizierten und von Fall zu Fall so verschiedenen Umständen ist nicht zu erwarten, daß das gewünschte Resultat in jedem Fall eintritt (ZÖLLNER). Die größte Schwierigkeit bereitet die Tatsache, daß es sich in den meisten Fällen um Ohren handelt, die konstitutionell zur Entzündung neigen, so daß unmittelbar nach dem Eingriff oder zu einem späteren Zeitpunkt ein unerwartetes Aufflackern der Entzündung das Operationsresultat teilweise oder ganz zunichte machen kann. Bei richtiger Indikation und präziser Technik ist in den meisten Fällen ein primärer Erfolg zu erzielen. Häufiger jedoch sind spätere Defekte der implantierten Ersatzmembran durch rezidivierende Entzündung, meist infolge von Reinfektion bei Schnupfen (ZÖLLNER). Es kom-

men auch Rezidivperforationen vor, deren Entstehung sehr unterschiedliche Ursachen haben kann. So sei an die Möglichkeit der Nekrose des Transplantates unmittelbar im Anschluß an die Operation durch nicht sorgfältig genug durchgeführte Adaptation oder durch Blutung unter den Hautlappen erinnert (BANDTLOW). Auch Randablösungen durch Schrumpfung des Transplantates kommen vor (ZÖLLNER). Weitere Ursachen sind die bei der Verdünnung des Transplantates bereits präformierten Mikroperforationen durch Anschneiden eines Haarbalges etc. (KLEY), das Auftreten einer akuten Otitis media und die Bildung einer Epithelwucherung, ausgehend von Hautanhangsgebilden im Transplantat selbst, das sogenannte Lappencholesteatom (ZÖLLNER, BEICKERT).

Solange die Innenohrleistung dadurch keine Schädigung erfährt, läßt sich in fast allen diesen Fällen durch erneute Operation das Gehör wieder verbessern (ZÖLLNER).

Wenn auch im ganzen gesehen die Operationsergebnisse noch verbesserungswürdig erscheinen, so sind sie aber an den Operationsergebnissen früherer Zeit gemessen doch sehr beachtlich.

Die gegenwärtige Situation der Tympanoplastik und ihre zukünftige Aufgabe werden in den nachfolgenden Worten ZÖLLNERs ersichtlich:

"Unsere Ansichten über die künftige Erreichbarkeit guter und überwiegend dauerhafter Erfolge ist aber keineswegs pessimistisch. Wir kennen die Ursachen der zu erwartenden Mißerfolge und können zumindest einen Teil dieser Faktoren ausschalten. Kleine Rezidivcholesteatome und Defekte können bei rechtzeitiger Erfassung relativ leicht korrigiert werden. Sehr wesentlich scheint uns die gründliche Ausheilung des primären Entzündungsprozesses. Deshalb geht schon seit Jahren mein Bestreben dahin, für Jugendliche, insbesondere Schulkinder, eigene Pflegeheime zu schaffen, wo sie vor und nach dem Eingriff monatelang unter ständiger Überwachung und Behandlung durch den Ohrenarzt und gleichzeitiger schulischer Betreuung verweilen können. Eine andere Aufgabe ist die Belehrung der Patienten, die jahrelang nach dem Eingriff in größeren Abständen immer wieder selbst in die Klinik kommen müssen, um hier kontrolliert, nachbehandelt und evtl. durch Operation korrigiert zu werden. Diese Aufgabe, nämlich nicht nur die stundenlange Operation, sondern Betreuung und Nachbehandlung der Patienten, erfordert einen ungewöhnlich großen Aufwand und äußerste Energie. Die Mühe ist aber gerechtfertigt, wenn man bedenkt, welche Rolle das Gehör im Leben eines Menschen spielt."

LITERATURVERZEICHNIS

- ABOULKER, P. 58 cas de greffes tympaniques.
MASPÉTIOL, R. et Ann.d'Oto-Laryng. 72 (1955) 462
CHARDIN, D.
- AGAZZI, C.: Dauerresultate der Tympanoplastik nach Ergebnis-
sen der HNO-Klinik Mailand.
Zschr.f.Laryng. 39 (1960) 351
- BANDTLOW, O.: Über Spätresultate nach Tympanoplastik.
Zschr.f.Laryng. 39 (1960) 355
- BÁRÁNY, R.: Die Indikationen zur Labyrinthoperation.
Acta Oto-Laryng. 6 (1924) 260

Versuche über die Wirkung des künstlichen Trommel-
felles und ihre Erklärung.
Verhandlung d.Deutsch.Otol.Ges. 1910 u.Österr.
Otol.Ges. 1910. Mschr.f.Ohrenheilk.44 (1910)
- BECK, Ch.: Weiterentwicklung der Tubentamponade nach
ZÖLLNER.
Zschr.f.Laryng. 38 (1959) 12
- BEICKERT, P.: Einige Schwierigkeiten und Komplikationen nach
Schalleitungsplastiken.
Arch.f.Ohren- usw. Heilk. 171 (1957/58) 109
- BÉKÉSY, G.v.: Über die Messung der Schwingungsamplitude der
Gehörknöchelchen mittels einer kapazitiven Sonde.
Akustische Zeitschrift 6 (1941) 1

Zur Physik des Mittelohres und über das Hören bei
fehlerhaftem Trommelfelle.
Akustische Zeitschrift 1 (1936) 13
- BERTHOLD, E.: Das künstliche Trommelfell und die Verwendbarkeit
der Schalenhaut des Hühnereies zur Myringoplastik.
Mschr.f.Ohrenhk. 20 (1886) 85
- BERTZOLD: Leitfaden der Akustik für Ohrenärzte.
Karger Verlag Berlin 1911, S.114

- BOCCA, E.,
CIS, C. e
ZERNOTTI, E.: L'impiego di lembi Liberi di periostio nella timpanoplastica.
Arch.ital.Otol. 70 (1959) 205
- BONDY: Totalaufmeißelung mit Erhaltung von Trommelfell und Gehörknöchelchen.
Mschr.f.Ohrenhk. 44 (1910) 15
- BOURGUET, J.,
LIMBOUR et
HUART, M.: Resultats auditifs de 140 tympanoplasties.
Ann. d'Oto-Laryng. 77 (1960) 770
- CARNEVALE-RICCI, F.: Zit.nach BANDTLOW - Über Spätresultate nach Tympanoplastik.
- EDELMANN, M.Th.: Leitfaden der Akustik für Ohrenärzte.
Karger Verlag Berlin 1911, S.114
- ELY, E.T.: Haut-Transplantation bei chronischer Eiterung des Mittelohres.
Zschr. Ohrenhk. 10 (1881) 146
- FAKL, P.: Die anatomischen Resultate und die funktionellen Ergebnisse nach schonender Radikaloperation bei chronischen Mittelohreiterungen.
Zschr.f.Laryng. 39 (1960) 331
- FRANK, O.: Die Leitung des Schalles im Ohr.
Sitz.Ber. math.-phys.Kl.d.Bayer.Akad.Wiss.Mchn. 1923, S.11
- FRENCKNER, P.: Eine Operationsmethode zum plastischen Verschuß von Trommelfellperforationen.
Acta Oto-Laryng. (Stockholm) 45 (1955) 19

Einige Erfahrungen bei Fällen operativer Trommelfellplastik und Tympanoplastik.
Acta Oto-Laryng. (Stockholm) 45 (1955) 455
- GIACOMELLI, F.: Risultati anatomici e funzionali nella tympanoplastica.
Minerva otorinolaring. (Torino) 10 (1960) 160
- GISSELSSON, L.: Improvement of Hearing by surgical repair of the drum and ossicular chain.
Acta Oto-Laryng. (Stockholm) Suppl. 118 (1954) 100

- GISSELSOON, L. u.
RICHTER, O.: Ein Beitrag zur Frage des Hörvermögens bei Verschluss des runden Fensters.
Arch. Ohr- usw. Heilk. 166 (1955) 410
- GÜTTNER, W.: Zit. nach WULLSTEIN - Entwicklung der Gehörchirurgie in den letzten 100 Jahren.
- HARRISON, W.: Prosthetics in tympanoplasty.
A.M.A. Arch. of Otolaryng. 71 (1960) 437
- HASHIMOTO: A propos de la chirurgie reconstitutive dans l'inflammation chronique de l'oreille moyenne.
(Tympanoplastie)
Rev. Laryng. (Bordeaux) 82 (1961) 153
- HEERMANN, H.: Diskussionsbemerkung zum Referat von BANDTLOW - Über Spätresultate nach Tympanoplastik.
Zschr. f. Laryng. 39 (1960) 364

Mobilisierung des Steigbügels durch Ausmeißeln und Einwärtsverlagern der Fußplatte.
Zschr. f. Laryng. 35 (1956) 415

Trommelfellplastik mit Fasciengewebe vom Musculus temporalis nach Begradigung der vorderen Gehörgangswand.
HNO (Berlin) 9 (1961) 136
- HOLMGREN, G.: The surgery of otosclerosis.
Ann. of Otol. 46 (1937) 3

Zur Chirurgie der Otosklerose.
Zschr. Hals- usw. Heilk. 40 (1937) 440
- JANSEN, A.: Über die Methode der Warzenfortsatzoperationen bei chronischen Mittelohreiterungen.
Arch. Ohrenheilk. 35 (1893) 143
- KESSEL, J.: Über das Mobilisieren des Steigbügels durch Ausschneiden des Trommelfelles, Hammers und Ambosses bei Undurchgängigkeit der Tube.
Arch. Ohrenheilk. 13 (1878) 69

- KESSEL, J.: Über die Durchschneidung des Steigbügelmuskels beim Menschen und über die Extraktion des Steigbügels, resp. der Columella bei Thieren.
Arch. Ohrenheilk. 11 (1876) 199
- Über Durchschneidung des Musculus stapedius beim Menschen wegen Taubheit bei gleichzeitigen, sehr starken subjectiven Geräuschen und die Erfolge der Extraktion des Stapes, resp. Columella bei Thieren.
Arch. Ohrenheilk. 12 (1877) 237
- KLEY, W.: Die Tympanoplastik.
Medizinischer Bild-Dienst La Roche Nr.19, April 1957
- Probleme der Tympanoplastik.
Zschr.f.Laryng. 34 (1955) 271
- Ursachen der Recidivperforation nach Tympanoplastik.
Zschr.f.Laryng. 39 (1960) 438
- KOBRAK, H.G.: Construction material of the sound conduction system of the human ear.
The Journal of the Acoustic Society of America 20 (1948) 125
- Round window membrane of the cochlea, Experiments demonstrating its physical responses.
Arch. of Otolaryng. 49 (1949) 36
- The treatment of Deafness by Prosthesis.
Ann. of Otol. 61 (1952) 1053
- KOBRAK, H.G.,
LINDSAY, J.R.,
PERLMAN, H.B.: The next step in auditory research.
Acta of Otolaryng. 31 (1940) 467
- KOLLER, Siegfried: Persönliche Mitteilung
- KRICHELDORFF, H.: Ergebnisse der tympanoplastischen Operationen an der II.HNO-Klinik unter Berücksichtigung der operativen Assistenten-Ausbildung.
HNO (Berlin) 11 (1963) 13

- LEMPERT, J.: Improvement of hearing in cases of otosclerosis.
A new, one stage surgical technic.
Arch. of Otolaryng. 28 (1938) 42

Lempert' endaural subcortical mastoido-tympanectomy
for the cure of chronic persistent suppurative otitis
media.
Arch. of Otolaryng. 49 (1949) 20
- LUEKEN, B.: Einige neue Ergebnisse aus dem Gebiet der Hörphysio-
logie.
Wiss. Zschr. M. Luther-Universität Halle-Wittenberg
J. V (1956) 1027)
- MASPÉTIOL, R.,
P. ABOULKER et
CHARDIN, D.: Chirurgie réparatrice des suppurations de l'oreille
et de leurs séquelles - Tympanoplastie-Libération
des fenêtres et des osselets.
Ann. d'Oto-Laryng. 71 (1954) 939
- MATTE: Über Versuche mit Anheilung des Trommelfelles
an das Köpfchen des Steigbügels nach operativer Be-
handlung chronischer Mittelohreiterung.
Arch. Ohr- usw. Heilk. 53 (1901) 96
- MAYER, O.,
BEYER, H.: 40 Jahre Radikaloperation.
Zschr. f. Hals- usw. Heilk. 24 (1929) 3, Verhand-
lungsbericht
- MLECHIN, B. M.: Immediate and remote results of tympanoplasty.
Vestn. Oto-rino-laring. (Moskau) 22 (1960) 52
- MORITZ, W.: Hörverbessernde Operationen bei chronisch-entzünd-
lichen Prozessen beider Mittelohren.
Zschr. f. Laryng. 29 (1950) 578

Plastische Eingriffe am Mittelohr zur Wiederherstel-
lung der Innenohrschalleitung.
Zschr. f. Laryng. 31 (1952) 338

Verschiedene Trommelfellfunktionen unter veränder-
ten Mittelohrverhältnissen.
Arch. f. Ohren- usw. Heilk. 159 (1951) 364

- MORITZ, W.: Zur Ausführung hörverbessernder Eingriffe bei entzündlich bedingten Mittelohrveränderungen.
171 (1957/58) 102
- MYERS, D.,
SHAMBAUGH, G.,
SHEA, J.: Zit. nach ZÖLLNER - Der heutige Stand der operativen Behandlung der chronischen Otitis media und ihrer Folgeerscheinungen.
- PIETRANTONI, L.,
E. BOCCA et
AGAZZI, C.: Première resultats de la tympanoplastie dans les expériences de la Clinique de l'Université de Milan.
Rev. de laryng. etc. 76 (1955) 10
- PIETRANTONI, L.,
E. BOCCA,
C. AGAZZI e
ZANOTTI, G.: Considerazioni sui risultati attuali delle timpanoplastica.
Arch. ital. Otol. 70 (1959) 132
- POHLMANN, M. E.: The Acoustic Probe.
Ann. of Otol. 57 (1948) 438
- SCHUKNECHT, H. F.
and OLEKSJUK, S.: The Metal Prosthesis for Stapes Ankylosis.
Arch. of Otolaryng. 71 (1960) 287
- SHAMBAUGH, G. E.: Clinical aspects of Audiology.
Vortrag V. Internationaler Kongreß für Otorhinolaryng.
Amsterdam 1953, S. 57
- Fenestration operation for Otosclerosis. Experimental investigations and clinical observations in 2100 operations over a period of ten years.
Acta Otolaryng. (Chicago) 79 (1949) 100
- SHEA, J.: Fenestration of the oval window.
Arch. of Otolaryng. 71 (1960) 257
- Vein Graft Closure of Eardrum Perforations.
Arch. of Otolaryng. 71 (1960) 445
- SIEBEMANN, F. und
OPPIKOFER, E.: Jahresbericht der oto-laryngologischen Klinik und Poliklinik in Basel vom 1. Januar 1899 bis 31. Dezember 1900.
Zschr. Ohrenheilk. 40 (1902) 204

- SOURDILLE, M. Sur le traitement chirurgical de l'Otospongiose.
Zschr. f. Hals- usw. Heilk. 40 (1937) 514
- STACKE, L.: Indikationen betreffend die Excision von Hammer-
Amboß.
Arch. Ohrenheilk. 31 (1891)
- Operative Freilegung der Mittelohrräume nach Ab-
lösung der Ohrmuschel als Radikaloperation zur
Heilung veralteter chronischer Mittelohreiterungen,
der Caries, der Nekrose und des Cholesteatoms des
Schläfenbeins.
Tübingen 1897
- Über konservative Radikaloperation.
Zschr. Ohrenheilk. 63 (1911) 276
- SZPUNAR, J. und Spätergebnisse der Tympanoplastik.
SEKULA, J.: Mschr. Ohrenhk. 96 (1962) Heft 1
- TANGEMANN, G. W.: Ersatz des Trommelfelles durch Hauttransplantation.
Zschr. Ohrenhk. 13 (1884) 174, Heft 2 und 3
- THULLEN, A.: Methoden der feineren Differenzierung von Schall-
leitungsstörungen. Audiologie.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1954, S. 88
- TOYNBEE: Zit. nach ZANGE - Entwicklung der Gehörchirurgie
in den letzten 100 Jahren
- TRAUTMANN: Zit. nach FALK - Die anatomischen Resultate und
die funktionellen Ergebnisse nach schonender Radi-
kaloperation bei chronischen Mittelohreiterungen.
- UNTERBERGER, S.: Diskussionsbemerkung zum Referat von E. H. MAJER -
Zur Technik der Tympanoplastik.
Mschr. Ohrenhk. (Wien) 88 (1954) 51
- Erfahrungen bei 120 Tympanoplastiken wegen Mittel-
ohrcholesteatom.
Wiss. Zschr. M. Luther Universität Halle-Wittenberg,
J. V (1956) 1011
- Zur Paukenplastik.
Mschr. Ohrenhk. (Wien) 89 (1955) 19

- UTECH, H.: Bessere Endhörerergebnisse bei der Tympanoplastik durch Veränderung der Operationstechnik.
Zschr. f. Laryng. 39 (1960) 367
- WAGEMANN, W.: Die Auswirkung operativer Veränderungen im Schallleitungsapparat auf das Innenohr des Meerschweinchens.
Arch. Ohr. usw. Heilk. 164 (1953) 165
- WEVER, E. G.,
LAWRENCE, M.,
SMITH, K. R.: The effects of negative air pressure in the middle ear.
Ann. of Otol. 57 (1948) 418
- WEVER, E. G.,
LAWRENCE, M.: The middle ear in sound conduction.
Arch. of Otolaryng. 48 (1948) 19
- WITTMACK, K.: Diskussionsbemerkung zum Referat von STÄCKE -
Über konservative Radikaloperation.
Zschr. Ohrenheilk. 63 (1911) 277
- Wie entsteht ein genuines Cholesteatom?
Arch. Ohr- usw. Heilk. 137 (1933) 306
- WULLSTEIN, H.: Die funktionelle Wiederherstellung des Mittelohres durch die Tympanoplastik.
Referat I. Außerordentlicher Kongreß für Audiologie Buenos Aires 1954
- Die hörverbessernden Operationen. Abschnitt in:
UFFENORDE, Anzeige und Ausführung der Eingriffe an Ohr, Nase und Hals. 2. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1952
- Die modernen hörverbessernden Operationen.
Wiss. Zschr. M. Luther Universität Halle-Wittenberg, J. V (1956) 987
- Die Tympanoplastik und ihre Resultate.
Arch. Ohren- usw. Heilk. 171 (1958) 84
- Die Tympanoplastik als gehörverbessernde Operation bei Otitis media chronica und ihre Resultate.
Vortrag V. Internationaler Kongreß für Otorhinolaryngologie. Amsterdam 1953, S. 104

WULLSTEIN, H.:

Diskussionsbemerkung zum Referat von A. HERR-
MANN -Über gehörverbessernde Operationen.
Arch. Ohr- usw. Heilk. 156 (1949/50) 274

Diskussionsbemerkung zum Referat von E. H. MAJER -
Zur Technik der Tympanoplastik.
Mschr. Ohrenhk. (Wien) 88 (1954) 50

Diskussionsbemerkung zum Referat von W. MORITZ -
Hörverbessernde Operationen bei chronisch-entzünd-
lichen Prozessen beider Mittelohren.
Zbl. Hals- usw. Heilk. 40 (1950) 134

Diskussionsbemerkung zum Referat von C. TIMM -
Zur operativen Behandlung der chronischen Otitis
media mit Labyrinthfistel.
Zbl. Hals- usw. Heilk. 44 (1952) 9

Fondements et tâches de la chirurgie plastique dans
la récupération de l'acuité auditive.
Minerva Otorinolaryng. (Torino) 10 (1960) 150

Funktionelle Operationen im Mittelohr mit Hilfe des
freien Spaltlappen-Transplantates.
Arch. Ohr- usw. Heilk. 161 (1952) 422

Les fonctions de la greffe cutanée libre comparées
aux fonctions de la membrane tympanique normale.
Ann. d'Oto-Laryng. 72 (1955) 462

Otosklerose-Adhäsivprozeß, Operationsindikation
und -ergebnisse. Audiologie.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1954, S. 148

Prognose und Resultate der Tympanoplastik.
Acta Oto-Laryng. (Stockholm) 45 (1955) 440

Results of Tympanoplasty.
Arch. of Otolaryng. 71 (1960) 478

Technique et résultats de la tympanoplastie.
Ann. d'Oto-Laryng. 72 (1955) 764

Tecnica e risultati della Timpanoplastica.
Arch. ital. Otol. 65 (1954) 60

- ZANGE, J.: Entwicklung der Gehörchirurgie in den letzten 100 Jahren.
Wiss.Zschr. M.Luther Universität Halle-Wittenberg, J.V (1956) 985
- ZAUFAL, E.: Zur Geschichte und Technik der operativen Freilegung der Mittelohrräume.
Arch. Ohrenhk. 37 (1894) 33
- ZÖLLNER, F.: Anatomie, Physiologie, Pathologie und Klinik der Ohrtrompete.
Springer Verlag, Berlin 1942
- Bisherige Erfahrungen mit der Stapesmobilisation nach Rosen.
Zschr.f.Laryng. 38 (1959) 410
- Der heutige Stand der operativen Behandlung der chronischen Otitis media und ihrer Folgeerscheinungen.
DMW 86 (1961) 2309
- Die bisherigen Ergebnisse der Schallsondenuntersuchungen.
Arch. Ohr- usw. Heilk. 159 (1951) 358
- Die Radikaloperation mit besonderem Bezug auf die Hörfunktion.
Zschr. Laryng. 30 (1951) 104
- Die Schalleitungsplastiken (Teil I).
Acta Oto-Laryng. (Stockholm) 44 (1954) 370
- Die Schalleitungsplastiken (Teil II).
Acta Oto-Laryng. (Stockholm) 45 (1955) 168
- Fortschritte der Chirurgie des Ohres.
DMW 83 (1958) 1805
- Hörverbessernde Eingriffe am Schalleitungsapparat.
Vortrag V.Internationaler Kongreß für Otorhinolaryngologie. Amsterdam 1953, S.119
- Hörverbessernde Operationen bei entzündlich bedingten Mittelohrveränderungen.
Arch. Ohren- usw. Heilk. 171 (1958) 1

ZÖLLNER, F.:

Indikation und Behandlung der entzündlichen Veränderungen des Schalleitungsapparates.
Audiologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1954, S.54

Plastische Eingriffe an den Labyrinthfenstern.
Arch. Ohr- usw. Heilk. 161 (1952) 414

Technik der Formung einer Columella aus Knochen.
Zschr.f.Laryng. 39 (1960) 536

The meatoantrotomy. A special approach for plastic procedures.
Ann. of Otol. 66 (1957) 547

The principles of plastic surgery of the sound conduction apparatus.
J.Laryng. a. Otol. 69 (1955) 637

The prognosis of the operative improvement of hearing in chronic middle ear infections.
Ann. of Otol. 66 (1957) 907

Für die Überlassung des Themas möchte ich Herrn Oberarzt
Doz. Dr. E. Haas meinen herzlichen Dank aussprechen.

LEBENS LAUF

Ich, Johannes Heidenreich, bin als Sohn des Malermeisters Karl Heidenreich und seiner Ehefrau Helene, geb. Kawalle, am 17. März 1938 in Hindenburg/Oberschlesien geboren. Ab Herbst 1945 besuchte ich die Grundschule. Nach Beendigung der Grundschule wurde ich im Oktober 1952 Schüler des II. Allgemeinbildenden Gymnasiums in Zabrze (Hindenburg). Im Juni 1956 legte ich die Reifeprüfung ab. Im Herbst 1956 wurde ich zum Studium der Medizin an der Schlesischen Medizinischen Akademie in Zabrze (Hindenburg) zugelassen. Im Mai 1957 mußte ich das Studium unterbrechen, da ich zusammen mit meinen Eltern nach Berlin (Ost) umsiedelte. Das unterbrochene Studium konnte ich ab Oktober 1957 an der Humboldt-Universität zu Berlin fortsetzen. Im Dezember 1957 unterbrach ich das Studium der Medizin abermals, da ich mit meinen Eltern nach West-Berlin flüchtete. Da in der Bundesrepublik das begonnene Studium und auch mein polnisches Abitur nicht anerkannt wurden, legte ich am 29. April 1958 vor einer Prüfungskommission des Ministeriums für Unterricht und Kultur in Mainz eine Ergänzungsprüfung ab. Dadurch erwarb ich das Recht zum Studium an den Hochschulen der Bundesrepublik. Im Mai 1958 wurde ich an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz immatrikuliert. Im April 1959 legte ich das Vorphysikum und im März 1961 das Physikum ab. Das kommende Wintersemester 1963/64 ist mein 6. klinisches Semester des Medizinstudiums. Im März 1964 beabsichtige ich, mich zum Medizinischen Staatsexamen zu melden.

